



PENGARUH SENAM SEHAT DIABETES MELLITUS TERHADAP  
PROFIL LIPID KLIEN DIABETES MELLITUS TIPE 2  
DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS PATRANG  
KABUPATEN JEMBER

SKRIPSI

oleh

Ririn Ari Karinda  
NIM 082310101039

PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2013



**PENGARUH SENAM SEHAT DIABETES MELLITUS TERHADAP  
PROFIL LIPID KLIEN DIABETES MELLITUS TIPE 2  
DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS PATRANG  
KABUPATEN JEMBER**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Ilmu Keperawatan (S1) dan mencapai gelar Sarjana Keperawatan

oleh

Ririn Ari Karinda  
NIM 082310101039

**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2013**

## SKRIPSI

# PENGARUH SENAM SEHAT DIABETES MELLITUS TERHADAP PROFIL LIPID KLIEN DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS PATRANG KABUPATEN JEMBER

oleh

Ririn Ari Karinda  
NIM 082310101039

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ns. Rondhianto, M.Kep

Dosen Pembimbing Anggota : Ns. Wantiyah, M.Kep

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda tercinta Indiyah dan ayahanda Sukarno, yang senantiasa memberikan doa, bimbingan, kasih sayang, semangat dan motivasi serta terimakasih atas semua pengorbanan demi kebaikan masa depanku;
2. keluarga besar H. Ismail, terimakasih atas doa, bimbingan, kasih sayang serta motivasi yang selalu engkau berikan untukku;
3. almamater Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember dan seluruh dosen, staf, karyawan yang saya banggakan serta guru-guruku di RA Al-Hijriyah Madiun, MI Al-Hijriyah Madiun, MTsN Kembangawit Madiun, SMAN 1 Geger Madiun terima kasih telah mengantarkan saya menuju masa depan yang sangat baik atas dedikasi dan ilmunya.

## MOTO

Ada dua kenikmatan yang kebanyakan manusia sering kali terperdaya dengannya,  
yaitu nikmat kesehatan dan waktu luang.  
(H.R. Bukhari)<sup>1</sup>

Ketahuiilah sesungguhnya di dalam tubuh itu ada segumpal daging, bila ia baik  
maka akan sehatlah tubuh itu dan apabila ia rusak maka akan sakitlah seluruh  
tubuh itu. Sesungguhnya segumpal daging itu ialah hati.  
(H.R. Bukhari dan Muslim)<sup>2</sup>

Berobatlah, karena tiada suatu penyakit yang diturunkan Allah kecuali diturunkan  
pula obat penangkalnya, selain satu penyakit yaitu ketuaan.  
(HR. Abu Daud dan At-Tirmidzi)<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Riyadh, Sa'ad. 2007. Jiwa dalam Bimbingan Rasulullah saw. Jakarta: Gema Insani Press.

<sup>2</sup> Aydid, M.H. 1996. Sehat Itu Nikmat: Telaah Hadist Tentang Kesehatan. Jakarta: Gema Insani Press.

<sup>3</sup> Shihab, M. Quraish. 1996. Wawasan Al-Quran. Bandung: Mizan Pustaka.

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Ririn Ari Karinda

NIM : 082310101039

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Senam Sehat Diabetes Mellitus terhadap Profil Lipid Klien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember” yang saya tulis benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya. Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa karya ilmiah adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2013

Yang menyatakan,



Ririn Ari Karinda

NIM 082310101039

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Pengaruh Senam Sehat Diabetes Mellitus terhadap Profil Lipid Klien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember” telah diuji dan disahkan oleh Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember pada:

hari, tanggal : Jum’at, 28 Juni 2013

tempat : Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember

Tim Penguji  
Ketua,



Ns. Rondhianto, M.Kep.  
NIP 19830324 200604 1 002

Anggota I,



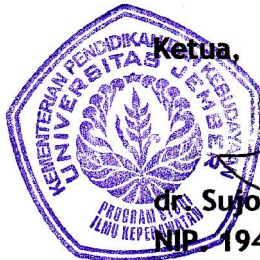
Ns. Wantiyah, M.Kep  
NIP 19810712 200604 2 001

Anggota II,



Ns. Dodi Wijaya, M.Kep.  
NIP 19820622 201012 1 002

Mengesahkan  
Ketua Program Studi



Ketua,

  
dr. Sufono Kardis, Sp.KJ  
NIP 19490610 198203 1 001

Pengaruh Senam Sehat Diabetes Mellitus terhadap Profil Lipid Klien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember (The Influence of Diabetes Mellitus Healthy Gymnastics for The Lipid Profile of Client with Type 2 Diabetes Mellitus In Work Area of Patrang Community Health Center at Jember Regency)

Ririn Ari Karinda

Nursing Science Study Program, Jember University

ABSTRACT

Type 2 diabetes mellitus is a chronic disease caused by insulin resistance in the body or insulin relative deficiency that can lead to hyperglycemia. Checking up of lipid profile is important to detection and preventing complication. The diabetes mellitus healthy gymnastics for client with type 2 diabetes is used to control lipid profile (total cholesterol, triglycerida, HDL, LDL) which is the risk factor of cardiovascular disease. The purpose of this research was to analyze the influence of diabetes mellitus healthy gymnastics for lipid profile (total cholesterol, triglycerida, LDL, HDL) of client with type 2 diabetes in work area of Patrang Community Health Center at Jember Regency. The design of this research was pre experimental design with one group pretest-posttest. The number of sample was 14 person, taken by purposive sampling technique. Diabetes mellitus healthy gymnastics was done in three time a week for a month. The data was analyzed by using dependent T-test ( $\alpha=0,05$ ). The result showed that were the influence of diabetes mellitus healthy gymnastics for total cholesterol (p value=0,000) and LDL (p value=0,000) in client with type 2 diabetes mellitus but there were no influence for triglycerida (p value=0,171) and HDL (p value=0,093) in client with type 2 diabetes mellitus. Nurse or other health professionals can use the standart operational procedure (SOP) of healthy diabetes mellitus gymnastic as a material in doing health education to keep the balance lipid profil and prevent complication in client with type 2 diabetes mellitus.

Keywords: type 2 diabetes mellitus, diabetes mellitus healthy gymnastics, lipid profile



## RINGKASAN

Pengaruh Senam Sehat Diabetes Mellitus terhadap Profil Lipid Klien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember; Ririn Ari Karinda, 082310101039; 2013; 110 halaman; Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember.

Diabetes mellitus (DM) merupakan penyakit kronis yang terjadi saat pankreas tidak dapat memproduksi insulin secara cukup atau saat tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkan sehingga terjadi peningkatan konsentrasi glukosa dalam darah (hiperglikemia). Terdapat empat jenis tipe DM dalam pembagiannya, yaitu DM tipe 1, DM tipe 2, DM gestasional, dan DM tipe lain. DM tipe 2 terjadi ketika tubuh mengalami resistensi insulin dan defisiensi insulin relatif yang sering terjadi pada individu berusia lebih dari 40 tahun.

Puskesmas Patrang menduduki peringkat ketiga dengan jumlah kunjungan klien DM terbanyak di Wilayah Jember setelah Puskesmas Rambipuji dan Puskesmas Jenggawah, namun jumlah kunjungan klien DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang pada tahun 2010 ke 2011 mengalami peningkatan yang signifikan bila dibandingkan dengan Puskesmas lain di Wilayah Jember, dari 230 jumlah kunjungan pada tahun 2010 mengalami peningkatan lebih dari dua kali lipat menjadi 619 kunjungan pada tahun 2011. Jumlah klien DM yang berkunjung ke Puskesmas Patrang Kabupaten Jember dalam enam bulan terakhir (Juni – November 2012) berjumlah 143 klien.

DM tipe 2 merupakan penyakit kronis yang berlangsung seumur hidup dan tidak dapat disembuhkan. Hiperglikemia dalam jangka panjang dapat menimbulkan komplikasi mikrovaskular maupun makrovaskular. Resistensi

insulin pada klien DM tipe 2 dapat menyebabkan intoleransi glukosa, peningkatan kadar trigliserida VLDL, penurunan kadar HDL dan hipertensi sehingga menjadi faktor risiko independen pada patogenesis aterosklerotik.

Pemeriksaan profil lipid penting dilakukan pada klien DM. Hal ini dikarenakan dislipidemia sering terjadi pada klien DM dan meningkatkan risiko terjadinya penyakit kardiovaskular. Penatalaksanaan yang tepat sangat diperlukan untuk mencegah terjadinya komplikasi penyakit DM tipe 2. Peningkatan aktivitas fisik terbukti dapat memperbaiki profil lemak dalam darah. Latihan sangat penting dalam penatalaksanaan DM karena dapat menurunkan kadar kolesterol darah dan dapat mengurangi faktor risiko kardiovaskular. Senam diabetes merupakan gerakan senam yang penekanannya pada gerakan ritmik otot, sendi, vaskular dan saraf dalam bentuk peregangan dan relaksasi yang apabila dilakukan secara teratur dapat memperbaiki kendali glukosa darah, menurunkan berat badan, serta dapat meningkatkan kadar HDL.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh senam sehat diabetes mellitus terhadap profil lipid (kadar kolesterol total, trigliserida, LDL dan HDL) klien DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember. Jenis penelitian menggunakan pre experimental design dengan rancangan one group pretest-posttest. Jumlah sampel sebanyak 14 orang yang diambil dengan teknik purposive sampling. Analisis data menggunakan uji T dependen dengan tingkat kemaknaan 5%.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan yang amat sangat bermakna profil lipid (kadar kolesterol total dan LDL) klien DM tipe 2 sebelum dan sesudah dilakukan intervensi senam sehat diabetes mellitus, kolesterol total (p value = 0,000) dan LDL (p value = 0,000). Tidak ada pengaruh senam sehat diabetes mellitus terhadap kadar trigliserida klien DM tipe 2 (p value = 0,171) dan HDL (p value=0,093). Berdasarkan hasil penelitian ini, senam sehat diabetes mellitus dapat diterapkan dalam pelayanan kesehatan untuk mencegah terjadinya komplikasi pada klien DM tipe 2.

## PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Senam Sehat Diabetes Mellitus terhadap Profil Lipid Klien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. dr. Sujono Kardis, Sp.KJ selaku Ketua Program Studi Ilmu Keperawatan;
2. Ns. Rondhianto, M.Kep., Ns. Wantiyah, M.Kep., selaku dosen pembimbing dan Ns. Dodi Wijaya M.Kep., selaku dosen penguji, yang telah memberikan bimbingan, saran, arahan, dan motivasi dalam kesempurnaan skripsi ini;
3. Hanny Rasni, S.Kp., M.Kep., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan motivasi selama melaksanakan studi;
4. Kepala Puskesmas Sumbersari, yang telah memberikan izin wilayah untuk penelitian;
5. seluruh dosen, staf, karyawan Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember yang telah memberikan dukungan selama pengerjaan skripsi ini;
6. sahabatku Wahyu, Nur Laili, Hanif, Dewi, Fajrin, Rahma, Vivin, Risma terima kasih selalu ada dalam suka maupun dukaku;
7. teman-teman yang selalu memberikan waktu untuk membantu dalam penyempurnaan skripsi ini, Tayik, Dian, Putri, Annisa, Pandu, Rizky, Toni, Uul, Eta, Eka;
8. teman-teman yang selalu memotivasiku dalam mengerjakan skripsi ini, Diwa, Eko, Anis, Faisol, Ardini, Pipit, Rina;

9. keluarga besar Nurse Generation 2008, terima kasih atas segala cerita indah, sedih maupun duka yang telah kita lalui bersama;
10. semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menerima kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Juni 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PEMBIMBINGAN .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
MOTO .....	v
HALAMAN PERNYATAAN .....	vi
HALAMAN PENGESAHAN .....	vii
ABSTRAK.....	viii
RINGKASAN.....	ix
PRAKATA .....	xi
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xix
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	6
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan .....	6
1.3.1 Tujuan Umum .....	6
1.3.2 Tujuan Khusus .....	7
1.4 Manfaat .....	7
1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti .....	7
1.4.2 Manfaat Bagi Profesi Keperawatan .....	7
1.4.3 Manfaat Bagi Instansi Kesehatan .....	8
1.4.4 Manfaat Bagi Masyarakat .....	8
1.5 Keaslian Penelitian .....	8

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	10
2.1 Diabetes Mellitus .....	10
2.1.1 Pengertian .....	10
2.1.2 Klasifikasi .....	11
2.1.3 Patofisiologi .....	12
2.1.4 Etiologi .....	14
2.1.5 Manifestasi Klinis .....	16
2.1.6 Pemeriksaan Diagnostik .....	16
2.1.7 Komplikasi .....	17
2.1.8 Penatalaksanaan .....	20
2.2 Lipid .....	24
2.2.1 Pengertian .....	24
2.2.2 Jenis Lipid .....	25
2.2.3 Metabolisme Lipid .....	30
2.2.4 Obat Penurun Lipid .....	33
2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Lipid Darah .....	34
2.4 Metabolisme Lipid Pada Diabetes Mellitus .....	38
2.5 Senam Sehat Diabetes Mellitus .....	40
2.5.1 Pengertian .....	40
2.5.2 Manfaat Senam Sehat Diabetes Mellitus .....	40
2.5.3 Prinsip Senam Sehat Diabetes Mellitus .....	41
2.5.4 Tahapan Senam Sehat Diabetes Mellitus .....	43
2.6 Keterkaitan antara Senam Sehat Diabetes Mellitus dengan Profil Lipid Klien DM .....	44
2.7 Kerangka Teori .....	52
BAB 3. KERANGKA KONSEP .....	53
3.1 Kerangka Konsep Penelitian .....	53
3.2 Hipotesis Penelitian .....	54
BAB 4. METODE PENELITIAN .....	55
4.1 Jenis Penelitian .....	55
4.2 Populasi dan Sampel Penelitian .....	56

4.2.1	Populasi Penelitian .....	56
4.2.2	Sampel Penelitian .....	56
4.2.3	Teknik Penentuan Sampel.....	57
4.2.4	Kriteria Sampel Penelitian .....	57
4.3	Lokasi Penelitian .....	58
4.4	Waktu Penelitian .....	58
4.5	Definisi Operasional .....	58
4.6	Pengumpulan Data .....	59
4.6.1	Sumber Data.....	59
4.6.2	Teknik Pengumpulan Data.....	60
4.6.3	Alat Pengumpulan Data .....	61
4.6.4	Uji Validitas dan Reabilitas .....	62
4.7	Pengolahan dan Analisis Data .....	62
4.7.1	Editing.....	62
4.7.2	Coding .....	63
4.7.3	Processing/Entry.....	63
4.7.4	Cleaning .....	64
4.7.5	Analisis Data.....	64
4.8	Etika Penelitian .....	66
<b>BAB 5.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>69</b>
5.1	Hasil Penelitian .....	69
5.1.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	69
5.1.2	Karakteristik Responden .....	70
5.1.3	Profil Lipid Klien DM Tipe 2 Sebelum Dilakukan Intervensi Senam Sehat Diabetes Mellitus.....	72
5.1.4	Profil Lipid Klien DM Tipe 2 Setelah Dilakukan Intervensi Senam Sehat Diabetes Mellitus.....	73
5.1.5	Perbandingan Profil Lipid Klien DM Tipe 2 Sebelum dan Setelah Dilakukan Intervensi Senam Sehat Diabetes Mellitus .....	74

5.1.6 Pengaruh Senam Sehat Diabetes Mellitus Terhadap Profil Lipid Klien DM Tipe 2 .....	76
5.2 Pembahasan .....	77
5.2.1 Karakteristik Responden DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember.....	77
5.2.2 Profil Lipid Klien DM Tipe 2 Sebelum Dilakukan Senam Sehat Diabetes Mellitus .....	84
5.2.3 Profil Lipid Klien DM Tipe 2 Setelah Dilakukan Senam Sehat Diabetes Mellitus .....	89
5.2.4 Pengaruh Senam Sehat Diabetes Mellitus Terhadap Profil Lipid Klien DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang .....	93
5.3 Keterbatasan Penelitian .....	100
<b>BAB 6. SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>102</b>
6.1 Kesimpulan .....	102
6.2 Saran .....	103
6.2.1 Bagi Penelitian .....	103
6.2.2 Bagi Masyarakat .....	104
6.2.3 Bagi Keluarga.....	104
6.2.4 Bagi Instansi Kesehatan.....	104
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>105</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>111</b>



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bagan Jalur Metabolisme Eksogen .....	31
Gambar 2.2 Bagan Jalur Metabolisme Endogen .....	32
Gambar 2.3 Bagan Jalur Reverse Cholesterol Transport .....	33
Gambar 2.4 Kerangka Teori .....	52
Gambar 3.1 Kerangka Konsep .....	53
Gambar 4.1 Pola One Group Pre Test-Post Test Design .....	56

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kadar Glukosa Darah dengan Metode Enzimatik .....	17
Tabel 2.2 Obat Hipoglikemik Oral (OHO) yang Tersedia di Indonesia .....	24
Tabel 2.3 Preparat Insulin yang Tersedia .....	24
Tabel 2.4 Karakteristik Lipoprotein Plasma .....	27
Tabel 2.5 Kadar Lipid Serum Normal .....	30
Tabel 4.1 Definisi Operasional .....	59
Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Profil Lipid pada Pretest dan Posttest .....	65
Tabel 5.1 Distribusi Karakteristik Responden Berdasarkan Usia, Lama Mengalami DM, Berat Badan, Tinggi Badan dan Indeks Massa Tubuh di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang .....	70
Tabel 5.2 Distribusi Karakteristik Responden berdasarkan Jenis Kelamin, Status Merokok, Konsumsi Alkohol dan Obat yang Dipakai di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang .....	71
Tabel 5.3 Profil Lipid Klien DM Tipe 2 Sebelum Dilakukan Senam Sehat Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang .....	72
Tabel 5.4 Profil Lipid Klien DM Tipe 2 Sebelum Dilakukan Senam Sehat Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang .....	73
Tabel 5.5 Perbandingan Profil Lipid DM Tipe 2 Sebelum dan Setelah Dilakukan Senam Sehat Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang .....	75
Tabel 5.6 Pengaruh Senam Sehat Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember .....	76

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Informed Consent .....	112
Lampiran B Lembar Wawancara .....	114
Lampiran C Lembar Observasi .....	115
Lampiran D Standar Operasional Prosedur (SOP) .....	116
Lampiran E Hasil Penelitian .....	139
Lampiran F Hasil Observasi .....	148
Lampiran G Dokumentasi Kegiatan .....	152
Lampiran H Surat Izin .....	154
Lampiran I Lembar Konsultasi .....	161

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Diabetes mellitus (DM) merupakan penyakit kronis yang terjadi saat pankreas tidak dapat memproduksi insulin secara cukup atau saat tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkan sehingga menyebabkan peningkatan konsentrasi glukosa dalam darah (hiperglikemia) (WHO, 2012). Hiperglikemia dalam jangka panjang dapat menimbulkan komplikasi mikrovaskular (retinopati, nefropati, neuropati) dan komplikasi makrovaskular (aterosklerotik, stroke, angina, infark miokardium, gangren) (Price & Wilson, 2002).

Penyakit DM setiap tahun jumlahnya terus meningkat. Prevalensi DM untuk semua kelompok umur di seluruh dunia pada tahun 2000 sebanyak 2,8% dan diperkirakan pada tahun 2030 meningkat menjadi 4,4%. Jumlah orang yang mengalami DM di dunia pada tahun 2000 sebanyak 171 juta jiwa dan diperkirakan jumlahnya akan meningkat menjadi 366 juta jiwa pada tahun 2030. Jumlah orang yang mengalami DM di Indonesia pada tahun 2000 sebanyak 8,4 juta jiwa dan diperkirakan mengalami peningkatan pada tahun 2030 sebanyak 21,3 juta jiwa. Tingginya angka kejadian ini menjadikan Indonesia sebagai negara dengan penderita DM terbanyak keempat di dunia setelah India, Cina, dan Amerika Serikat (WHO, 2012; Wild, 2004).

Hasil RISKESDAS (2007) menunjukkan bahwa DM berada pada peringkat ketiga penyakit tidak menular penyebab kematian pada semua umur di Indonesia setelah stroke dan hipertensi yaitu sebesar 5,7%. Sudoyo et al. (2006) menjelaskan DM tipe 2 di Jawa Timur mencapai 2,9% dari jumlah penduduk. Data hasil kunjungan Puskesmas di Jawa Timur pada tahun 2010 menunjukkan bahwa DM merupakan penyakit tidak menular terbanyak kedua setelah hipertensi dengan persentase kunjungan sebanyak 3,61% (Dinas Kesehatan Jawa Timur, 2010).

Jumlah klien DM yang melakukan kunjungan Puskesmas di wilayah Jember pada tahun 2010 tercatat sebanyak 8.997 kunjungan. Kunjungan Puskesmas untuk DM tipe 1 sebanyak 2.964 kunjungan dan DM tipe 2 sebanyak 6.033 kunjungan (Dinas Kesehatan Kabupaten Jember, 2011). Tahun 2011 terjadi peningkatan jumlah kunjungan klien DM yaitu sebanyak 11.587 kunjungan, untuk DM tipe 1 sebanyak 4.204 kunjungan dan untuk kunjungan DM tipe 2 sebanyak 7.383 kunjungan (Dinas Kesehatan Kabupaten Jember, 2012). Puskesmas Patrang menduduki peringkat ketiga dengan jumlah kunjungan klien DM terbanyak di Wilayah Jember setelah Puskesmas Rambipuji dan Puskesmas Jenggawah, namun demikian jumlah kunjungan klien DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang mengalami peningkatan yang signifikan pada tahun 2010 ke 2011 bila dibandingkan dengan Puskesmas lain di Wilayah Jember. Jumlah kunjungan yang awalnya sebanyak 230 kunjungan pada tahun 2010 (Dinas Kesehatan Kabupaten Jember, 2011) mengalami peningkatan lebih dari dua kali lipat menjadi 619 kunjungan pada tahun 2011 (Dinas Kesehatan Kabupaten Jember, 2012). Jumlah

klien DM yang berkunjung ke Puskesmas Patrang Kabupaten Jember dalam enam bulan terakhir (Juni – November 2012) berjumlah 143 klien.

The UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) menunjukkan bahwa klien DM tipe 2 memiliki mortalitas dua kali lebih tinggi dibandingkan dengan populasi umum setelah sepuluh tahun mengalami DM dan sepertiga klien memiliki komplikasi makrovaskuler maupun mikrovaskuler yang memerlukan perhatian medis (Rubenstein, 2005). Kematian pada klien DM 75% disebabkan oleh komplikasi vaskular. Komplikasi paling utama pada DM yang menyebabkan kematian adalah serangan jantung, gagal ginjal, stroke, dan gangren. Terdapat peningkatan risiko penyakit jantung koroner dan infark miokard sebesar 2 sampai 3 kali lipat pada klien DM bila dibandingkan klien non DM (Price & Wilson, 2002; Rubenstein, 2005).

Penelitian yang dilakukan di RSUD Dr. Soetomo oleh Ghofur (2010) menunjukkan bahwa dari 70 data rekam medis yang diambil sejak tahun 2007 terdapat 36 orang (51%) pasien DM tipe 2 mengalami komplikasi penyakit jantung koroner dan 34 orang (49%) pasien DM tipe 2 mengalami komplikasi lainnya. Pasien DM tipe 2 lebih sering mengalami komplikasi penyakit jantung koroner dibandingkan komplikasi selain penyakit jantung koroner.

Resistensi insulin pada klien DM dapat menyebabkan intoleransi glukosa, peningkatan kadar trigliserida very low density lipoproteins (VLDL), penurunan kadar high density lipoproteins (HDL) dan hipertensi sehingga menjadi faktor risiko independen pada patogenesis aterosklerotik (Noer et al., 1996). Profil lipid yang jelek pada klien DM berupa tingginya kadar trigliserida, kadar low density

lipoproteins (LDL), rendahnya kadar HDL adalah faktor risiko yang paling kuat untuk terjadinya risiko aterosklerosis pada klien DM tipe 2. Prevalensi hipertrigliseridemia pada DM tipe 2 adalah 2 – 3 kali lebih tinggi dibandingkan pada non DM (Temelkova & Hanefeld, 2004 dalam Tuminah, 2009). Pemeriksaan profil lipid penting dilakukan pada klien DM. Hal ini dikarenakan dislipidemia sering terjadi pada klien DM dan meningkatkan risiko terjadinya penyakit kardiovaskular. Dislipidemia ditandai dengan terjadinya peningkatan kadar trigliserida dan penurunan kadar HDL, sedangkan kadar LDL normal atau sedikit meningkat. Pemeriksaan profil lipid sedikitnya dilakukan setahun sekali dan bila perlu dilakukan lebih sering pada klien dewasa (PERKENI, 2011).

Penatalaksanaan DM yang tepat sangat diperlukan untuk mencegah terjadinya komplikasi penyakit DM. Menurut PERKENI (2011), perubahan perilaku dengan pengurangan asupan kolesterol dan penggunaan lemak jenuh serta peningkatan aktivitas fisik terbukti dapat memperbaiki profil lemak dalam darah. Latihan sangat penting dalam penatalaksanaan DM karena dapat menurunkan kadar kolesterol darah dan dapat mengurangi faktor risiko kardiovaskular. Latihan juga dapat mengubah kadar lemak darah dengan meningkatkan kadar HDL dan menurunkan kadar kolesterol total serta trigliserida (Smeltzer & Bare, 2001). Olahraga yang dilakukan secara rutin dan benar akan dapat menurunkan kolesterol total, LDL, trigliserida dalam darah, dan menaikkan kadar HDL dalam darah (Tandra, 2007).

Hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan petugas Puskesmas Patrang didapatkan bahwa belum ada program khusus dari Puskesmas untuk mengatasi dan mencegah komplikasi penyakit DM. Klien berkunjung ke Puskesmas hanya sekedar untuk meminta rujukan dan memeriksakan kondisinya. Hasil studi pendahuluan yang dilakukan peneliti dengan beberapa calon responden di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang didapatkan bahwa mereka jarang melakukan olahraga secara rutin untuk mengontrol kadar gula darah dan mencegah komplikasi penyakit DM. Klien juga tidak melakukan pemeriksaan profil lipid untuk sekedar mengetahui kadar profil lipid mereka, dimana diketahui bahwa dislipidemia sering terjadi pada klien DM dan meningkatkan risiko penyakit kardiovaskuler.

Penelitian George & Kristi (2006) menunjukkan latihan aerobik yang dilakukan selama lebih dari empat minggu dapat menurunkan kadar trigliserida pada anak-anak dan remaja yang mengalami kelebihan berat badan. Penelitian yang dilakukan Rashidlamir et al. (2012) pada 30 pasien wanita dengan DM tipe 2 yang berumur rata-rata 51 tahun menunjukkan bahwa latihan aerobik yang dilakukan 3 kali dalam seminggu selama 1 bulan terbukti dapat meningkatkan kadar HDL dan menurunkan kadar LDL, trigliserida, total kolesterol dan BMI pada pasien DM tipe 2 (Rashidlamir et al., 2012).

Olahraga yang dianjurkan untuk seseorang yang mengalami DM adalah aerobik low impact dan ritmis, misalnya seperti renang, jogging, bersepeda, dan senam disco. Latihan resisten statis seperti olahraga angkat besi tidak dianjurkan bagi klien yang mengalami DM. Senam diabetes merupakan gerakan senam yang



penekanannya pada gerakan ritmik otot, sendi, vaskular dan saraf dalam bentuk peregangan dan relaksasi (Suryanto, 2009). Konsep gerakan pada senam sehat diabetes mellitus menggunakan konsep latihan ketahanan jantung paru (endurance) dengan mempertahankan keseimbangan otot kanan dan kiri (Kemenpora, 2010). Latihan jasmani bermanfaat membantu membakar kalori dan dapat mengurangi berat badan, meningkatkan jumlah reseptor pada dinding sel tempat insulin melekatkan diri, meningkatkan kadar HDL dan mengurangi kadar LDL, membantu melepaskan kecemasan, stres dan ketegangan sehingga memberikan rasa sehat dan bugar (Misnadiarly, 2006).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan diatas, maka peneliti dapat merumuskan penelitian, apakah ada pengaruh senam sehat diabetes mellitus terhadap profil lipid klien diabetes mellitus tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember?

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan penelitian ini untuk menganalisis pengaruh senam sehat diabetes mellitus terhadap profil lipid klien DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

- a. mengidentifikasi karakteristik klien DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember;
- b. mengidentifikasi profil lipid (kadar kolesterol total, trigliserida, LDL dan HDL) sebelum dilakukan senam sehat diabetes mellitus pada klien DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember;
- c. mengidentifikasi profil lipid (kadar kolesterol total, trigliserida, LDL dan HDL) sesudah dilakukan senam sehat diabetes mellitus pada klien DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember;
- d. menganalisis pengaruh senam sehat diabetes mellitus terhadap profil lipid (kadar kolesterol total, trigliserida, LDL dan HDL) pada klien DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember.

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Manfaat bagi Peneliti

Hasil penelitian ini dapat menambah pengalaman, memperluas wawasan pengetahuan teori dan praktik keperawatan, khususnya mengenai pengaruh senam sehat diabetes mellitus terhadap profil lipid klien DM tipe 2.

### 1.4.2 Manfaat bagi Profesi Keperawatan

Hasil penelitian ini dapat menjadi tambahan informasi, studi literatur, standart operational procedure (SOP), pengembangan keilmuan serta dapat

dijadikan sebagai studi pustaka tambahan untuk penelitian selanjutnya terkait pengaruh senam sehat diabetes mellitus terhadap profil lipid klien DM tipe 2.

#### 1.4.3 Manfaat bagi Instansi Kesehatan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi tenaga kesehatan dalam melakukan upaya preventif melalui senam sehat diabetes mellitus dalam penatalaksanaan DM khususnya pada pilar latihan jasmani untuk mencegah komplikasi jangka panjang akibat penyakit DM.

#### 1.4.4 Manfaat bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini dapat meningkatkan wawasan dan pengetahuan masyarakat terutama bagi yang mengalami DM agar dapat melakukan latihan jasmani untuk mencegah komplikasi jangka panjang akibat penyakit DM.

### 1.5 Keaslian Penelitian

Terdapat berbagai penelitian mengenai profil lipid yang mendasari penelitian ini, salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Rasidlamir et al. (2012) yang berjudul *The Effect of 4 Weeks Aerobik Training According with the Usage of Anethum Graveolens on Blood Sugar and Lipoproteins Profile of Diabetic Woman* yang membahas mengenai pengaruh 4 minggu latihan aerobik dengan mengonsumsi *Anethum Graveolens* terhadap kadar gula darah dan profil lipid pada klien DM wanita. Penelitian ini dilakukan di Pusat diabetes Shahid Ghodsi Provinsi Marsyhad, Iran. Desain yang digunakan adalah pretest-postest

with control group dengan jumlah responden sebanyak 30 orang diambil dengan teknik probability sampling menggunakan random sampling. Data diuji menggunakan uji statistik ANOVA dengan tingkat kemaknaan 5%. Hasil dari penelitian ini adalah latihan aerobik yang dilakukan selama 4 minggu dapat meningkatkan kadar HDL dan menurunkan kadar LDL, trigliserida, total kolesterol dan BMI pada pasien DM tipe 2.

Perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian sekarang terletak pada variabel independen yang digunakan. Variabel independen yang digunakan pada penelitian sebelumnya adalah latihan aerobik dengan mengonsumsi *Anethum Graveolens* sedangkan penelitian sekarang menggunakan senam sehat diabetes mellitus dan tempat penelitian berada di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember. Jenis penelitian yang menggunakan desain pre experiment dengan rancangan one group pretest and post test design. Analisis data menggunakan uji t dependen dengan tingkat kemaknaan 5%.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Diabetes Mellitus

#### 2.1.1 Pengertian

Diabetes mellitus (DM) merupakan penyakit kronis yang terjadi saat pankreas tidak dapat memproduksi insulin secara cukup, atau saat tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkan sehingga menyebabkan peningkatan konsentrasi glukosa dalam darah (hiperglikemia) (WHO, 2012). DM adalah gangguan metabolisme genetik dan klinis termasuk heterogen dengan manifestasi hilangnya toleransi terhadap karbohidrat (Price & Wilson, 2005).

DM adalah sekelompok kelainan heterogen yang ditandai oleh kenaikan kadar glukosa dalam darah atau hiperglikemia (Smeltzer & Bare, 2001). DM merupakan suatu kelompok penyakit metabolik yang disebabkan kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya dengan karakteristik hiperglikemia. Hiperglikemia jangka panjang pada DM berhubungan dengan kerusakan jangka panjang, disfungsi atau kegagalan organ beberapa tubuh terutama mata, ginjal, saraf, jantung, dan pembuluh darah (Sudoyo et al., 2006).

Dari beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan DM merupakan sekelompok kelainan heterogen yang menyebabkan gangguan metabolik yang ditandai oleh kenaikan kadar glukosa dalam darah atau hiperglikemia.

### 2.1.2 Klasifikasi

Terdapat empat klasifikasi klinis gangguan toleransi glukosa menurut PERKENI (2011), Price & Wilson (2005), Smeltzer & Bare (2001) yang terdiri dari:

a. DM tipe 1

DM tipe 1 disebabkan oleh disfungsi autoimun, ketidakmampuan untuk menghasilkan insulin karena sel-sel pankreas telah dihancurkan oleh proses autoimun dan idiopatik, tanpa bukti autoimun dan tidak diketahui sumbernya.

b. DM tipe 2

Klien DM tipe 2 mengalami dua masalah utama yang berhubungan dengan insulin, yaitu penurunan sensitivitas terhadap insulin (resistensi insulin) dan gangguan sekresi insulin. Hal ini sering terjadi pada seseorang dengan diabetes yang berusia lebih dari 30 tahun dan obesitas.

c. DM gestasional

DM gestasional terjadi pada wanita yang tidak mengalami DM sebelum kehamilan akan tetapi terjadi peningkatan gula darah pada masa kehamilan. Faktor resiko yang dapat menyebabkan DM gestasional ini antara lain usia tua, etnik, obesitas, multiparitas, riwayat keluarga, dan riwayat diabetes gestasional terdahulu. Kadar glukosa darah pada wanita yang mengalami DM gestasional akan kembali normal setelah melahirkan.

d. DM tipe khusus lain

DM tipe lain ini disebabkan oleh kelainan genetik dalam sel pankreas, kelainan genetik pada kerja insulin, penyakit pada eksokrin pankreas, penyakit endokrin, obat-obatan yang bersifat toksik dan infeksi.

### 2.1.3 Patofisiologi

Pada DM tipe 2 terdapat dua masalah utama terkait insulin yaitu resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin. Insulin pada kondisi normal akan terikat dengan reseptor khusus pada permukaan sel, kemudian terjadi reaksi dalam metabolisme glukosa di dalam sel. Resistensi insulin pada DM tipe 2 disertai dengan penurunan reaksi intrasel sehingga insulin tidak efektif menstimulasi pengambilan glukosa jaringan (Smeltzer dan Bare, 2001). Reaksi intraseluler menyebabkan mobilisasi pembawa GLUT 4 glukosa dan meningkatkan transpor glukosa menembus membran sel (Price & Wilson, 2005).

Klien dengan DM tipe 2 terdapat kelainan dalam pengikatan insulin dengan reseptor. Kelainan ini disebabkan oleh berkurangnya jumlah tempat reseptor pada membran sel yang selnya responsif terhadap insulin atau disebabkan ketidaknormalan reseptor insulin intrinsik. Hal ini mengakibatkan terjadinya penggabungan abnormal antara kompleks reseptor insulin dengan sistem transpor glukosa. Ketidaknormalan postreseptor dapat mengganggu kerja insulin (Price & Wilson, 2005), untuk mengatasi resistensi insulin dan untuk mempertahankan agar glukosa darah tetap normal, terjadi peningkatan jumlah insulin yang disekresikan sebagai kompensasi adanya resistensi insulin. Lama-kelamaan sel

beta tidak akan sanggup lagi mengkompensasi resistensi sehingga kadar glukosa darah meningkat dan fungsi sel beta semakin menurun normal (Smeltzer dan Bare, 2001; Rondhianto, 2011). Adanya resistensi insulin menyebabkan sel beta melakukan kompensasi dengan mensekresikan insulin hingga terjadi hiperinsulinemia. Peningkatan sekresi insulin diikuti oleh sekresi amylin dari sel beta yang ditumpuk disekitar sel beta hingga menjadi jaringan amiloid dan akan mendesak sel beta itu sendiri sampai akhirnya sel beta dalam pulau langerhans menjadi berkurang sampai 50-60% dari jumlah normal (DeFronzo, 2008 dalam Suyono, 2009). Apabila sel-sel beta pankreas tidak mampu mengimbangi peningkatan kebutuhan insulin, kadar glukosa akan meningkat dan terjadi DM tipe 2 (Smeltzer dan Bare, 2001). Keadaan yang menyerupai DM tipe 1 akan terjadi akibat penurunan sel beta yang berlangsung secara progresif yang sampai akhirnya sama sekali tidak mampu lagi mensekresikan insulin sehingga menyebabkan kadar glukosa darah semakin meningkat (Rondhianto, 2011).

Penurunan fungsi sel beta pankreas disebabkan oleh beberapa faktor yang meliputi: glukotoksisitas (peningkatan kadar glukosa darah yang berlangsung lama akan menyebabkan stress oksidatif, IL-1 dan NF- $\kappa$  dengan akibat peningkatan apoptosis sel beta), lipotoksisitas (peningkatan asam lemak bebas yang berasal dari jaringan adiposa dalam proses lipolisis akan mengalami metabolisme non oksidatif menjadi ceramide yang toksik terhadap sel beta sehingga sel beta mengalami apoptosis), penumpukan amiloid dan adanya efek inkretin yang mempunyai pengaruh langsung terhadap sel beta dengan cara meningkatkan proliferasi sel beta, meningkatkan sekresi insulin dan mengurangi



apoptosis sel beta. Selain itu untuk menyebabkan DM, diperlukan faktor pencetus lain misalnya kegemukan, pola makan yang salah, minum obat-obatan yang dapat menaikkan kadar glukosa darah, proses menua (usia lebih dari 45 tahun), stres dan lain-lain (DeFronzo, 2008 dalam Suyono, 2009).

#### 2.1.4 Etiologi

DM memiliki banyak etiologi yang dapat menimbulkan insufisiensi insulin (Price & Wilson, 2005). Menurut Riyadi dan Sukarmin (2008) penyebab resistensi insulin pada DM sebenarnya tidak begitu jelas, tetapi faktor yang banyak berperan antara lain:

a. faktor genetik

DM dapat menurun dari keluarga yang pernah memiliki penyakit DM sebelumnya. Hal ini terjadi karena DNA pada seseorang yang mengalami DM akan ikut diinformasikan pada gen berikutnya terkait dengan penurunan produksi insulin (Riyadi dan Sukarmin, 2008).

b. faktor imunologi

Klien DM memiliki bukti adanya respon suatu autoimun yang merupakan respon abnormal, dimana antibodi terarah pada jaringan normal tubuh dengan cara bereaksi terhadap jaringan tersebut yang seolah-olah dianggap sebagai jaringan asing (Smeltzer & Bare, 2001).

c. lingkungan

Faktor-faktor eksternal dapat memicu proses autoimun dan menyebabkan destruksi pada sel seperti virus atau toksin (Smeltzer & Bare, 2001).

d. usia

Manusia mengalami penurunan fisiologis yang menurun dengan cepat setelah usia 40 tahun. Penurunan ini akan beresiko pada penurunan fungsi endokrin pankreas untuk memproduksi insulin (Riyadi dan Sukarmin, 2008). Resistensi insulin cenderung meningkat pada usia di atas 65 tahun (Smeltzer & Bare, 2001).

e. obesitas

Obesitas mengakibatkan sel-sel pankreas mengalami hipertropi yang akan berpengaruh terhadap penurunan produksi insulin. Hipertropi pankreas disebabkan karena peningkatan beban metabolisme glukosa pada seseorang yang mengalami obesitas untuk mencukupi energi sel yang terlalu banyak (Riyadi dan Sukarmin, 2008).

f. kelompok etnik atau ras tertentu

Golongan Hispanik dan penduduk asli Amerika tertentu memiliki kemungkinan lebih besar untuk terjadinya DM tipe 2 dibandingkan dengan golongan Afro-Amerika (Smeltzer & Bare, 2001).

g. pola makan

Pola makan yang tidak teratur dan cenderung terlambat akan berperan pada ketidakstabilan kerja sel pankreas. Malnutrisi dapat merusak pankreas sedangkan obesitas meningkatkan gangguan kerja atau resistensi insulin (Riyadi dan Sukarmin, 2008).

#### h. stres

Stres akan meningkatkan kerja metabolisme dan kebutuhan akan sumber energi yang berakibat pada kenaikan kerja pankreas. Beban yang tinggi menyebabkan pankreas mudah rusak sehingga berdampak pada penurunan insulin (Riyadi dan Sukarmin, 2008).

#### 2.1.5 Manifestasi Klinis

Manifestasi klinis DM berkaitan dengan defisiensi insulin. Defisiensi insulin menyebabkan kadar glukosa plasma puasa dalam kondisi tidak normal (hiperglikemia). Hiperglikemia yang berat dan melebihi ambang ginjal dapat menimbulkan glikosuria. Glikosuria dapat mengakibatkan diuresis osmotik yang meningkatkan pengeluaran urin (poliuria) dan timbul rasa haus (polidipsia). Saat glukosa hilang bersama urin, individu akan mengalami keseimbangan kalori negatif dan berat badan berkurang. Rasa lapar yang semakin meningkat (polifagia) akan terjadi sebagai akibat kehilangan kalori. Gejala lain yang dapat terjadi pada klien DM antara lain mengeluh lelah, mengantuk, berat badan turun, lemah dan somnolen (Price & Wilson, 2005).

#### 2.1.6 Pemeriksaan Diagnosis

Diagnosis DM ditegakkan atas dasar pemeriksaan kadar glukosa darah. Diagnosis DM dapat ditegakkan dengan 3 cara (PERKENI, 2011), yaitu:

- a. jika keluhan klasik ditemukan (poliuria, polidipsia, polifagia, dan penurunan berat badan), maka pemeriksaan glukosa plasma sewaktu  $>200$  mg/dL sudah cukup untuk menegakkan diagnosis DM;
- b. pemeriksaan glukosa plasma puasa  $126$  mg/dL dengan adanya keluhan klasik;
- c. tes toleransi glukosa oral (TTGO). TTGO dengan beban  $75$  g glukosa lebih sensitif dan spesifik dibanding dengan pemeriksaan glukosa plasma puasa, namun pemeriksaan ini memiliki keterbatasan yaitu sulit untuk dilakukan berulang-ulang dan jarang dilakukan karena membutuhkan persiapan khusus.

Toleransi glukosa diklasifikasikan menjadi 3 kategori berdasarkan kadar glukosa puasa (KGP) yaitu normal jika kadar glukosa puasa  $< 100$  mg/dl, apabila KGP =  $100-125$  mg/dl menandakan adanya gangguan pada KGP dan pada klien DM KGP  $126$  mg/dl (Sudoyo et al., 2006).

Tabel 2.1 Kadar Glukosa Darah dengan Metode Enzimatik

	Belum Diabetes Mellitus	Belum Pasti Diabetes Mellitus	Positif Diabetes Mellitus
Kadar glukosa darah sewaktu			
Plasma vena	$<110$	$110-199$	$>200$
Darah kapiler	$<90$	$90-199$	$>200$
Kadar glukosa darah puasa			
Plasma vena	$<110$	$110-125$	$>126$
Darah kapiler	$<90$	$90-109$	$>110$

Sumber: Mansjoer et al. (2000)

### 2.1.7 Komplikasi

Price & Wilson (2005), Masjoer et al. (2001), Smeltzer & Bare (2001) menjelaskan komplikasi DM dapat dibagi menjadi dua kategori yang meliputi komplikasi metabolik akut dan komplikasi vaskular jangka panjang.

a. komplikasi metabolik akut

1) ketoasidosis diabetik

Ketoasidosis diabetik merupakan komplikasi metabolik yang paling serius pada DM tipe 1. Penurunan jumlah insulin menyebabkan hiperglikemia dan glukosuria berat, penurunan lipogenesis, peningkatan lipolisis dan peningkatan oksidasi asam lemak bebas disertai pembentukan benda keton. Peningkatan keton dalam plasma menimbulkan ketosis. Peningkatan produksi keton meningkatkan beban ion hidrogen dan asidosis metabolik. Glukosuria dan ketonuria dapat menyebabkan diuresis osmotik sehingga terjadi dehidrasi dan kehilangan elektrolit. Klien DM dapat mengalami hipotensi dan syok, sehingga terjadi penurunan penggunaan oksigen otak selanjutnya menyebabkan koma sampai meninggal.

2) hyperglycemic hyperosmolar non-ketotic syndrome (HHNK)

HHNK merupakan komplikasi metabolik akut yang sering terjadi pada DM tipe 2 yang lebih tua. HHNK didominasi oleh hiperosmolaritas dan hiperglikemia yang disertai perubahan tingkat kesadaran. Kelainan dasar pada sindrom ini berupa kekurangan insulin efektif. Hiperglikemia tanpa ketosis dapat muncul pada klien DM dengan defisiensi insulin relatif. Hiperglikemia berat dengan kadar glukosa serum lebih dari 600 mg/dl. Hiperglikemia menyebabkan hiperosmolalitas, diuresis osmotik, dan dehidrasi berat.

### 3) hipoglikemia

Hipoglikemia (syok insulin) merupakan komplikasi yang terjadi akibat terapi insulin. Klien DM tipe 1 mungkin mendapatkan insulin dalam jumlah berlebihan dari kebutuhan normal untuk mempertahankan kadar glukosa darah sehingga dapat mengalami hipoglikemia. Gejala yang timbul berupa pelepasan epinefrin (berkeringat, gemetar, sakit kepala, dan palpitasi) dan kekurangan glukosa dalam otak (tingkah laku yang aneh, sensori yang tumpul, dan koma). Serangan hipoglikemia dapat berbahaya apabila sering atau terjadi dalam jangka waktu lama karena dapat menyebabkan kerusakan otak yang permanen hingga kematian.

#### b. komplikasi vaskuler jangka panjang

Komplikasi vaskuler jangka panjang pada DM melibatkan pembuluh darah kecil (microangiopathic) dan pembuluh darah besar (macroangiopathic). Komplikasi jangka panjang DM dapat menyerang pada semua sistem organ dalam tubuh. Komplikasi kronis DM dapat dikategorikan menjadi komplikasi makrovaskuler, komplikasi mikrovaskuler, dan neuropati.

##### 1) komplikasi makrovaskuler

Perubahan aterosklerotik sering terjadi pada pasien DM. Berbagai penyakit makrovaskuler dapat terjadi tergantung pada lokasi lesi aterosklerotik. Penyakit tersebut meliputi penyakit arteri koroner, serebrovaskuler, dan penyakit vaskuler perifer.

## 2) komplikasi mikrovaskuler

Penyakit mikrovaskuler ditandai oleh penebalan membran basalis pembuluh kapiler. Komplikasi mikrovaskuler yang sering terjadi pada DM yaitu retinopati diabetik dan nefropati diabetik.

## 3) neuropati

Neuropati mengacu pada sekelompok penyakit yang menyerang semua tipe saraf, termasuk saraf perifer (sensorimotor), otonom dan spinal. Neuropati perifer menjadi penyebab ulserasi yang sulit dikontrol pada kaki pasien DM. Hilangnya sensasi menyebabkan hilangnya rasa nyeri dengan kerusakan kulit akibat trauma dan penekanan dari alas kaki yang sempit. Penyakit vaskuler dengan berkurangnya suplai darah juga berperan dalam berkembangnya lesi, dan sering terjadi infeksi.

### 2.1.8 Penatalaksanaan

Pilar penatalaksanaan DM menurut PERKENI (2011) adalah:

#### a. edukasi

Pemberdayaan klien DM memerlukan partisipasi aktif klien, keluarga, dan masyarakat serta tim kesehatan yang mendampingi pasien dalam menuju perubahan perilaku yang sehat, untuk mencapai keberhasilan perubahan perilaku, dibutuhkan edukasi yang komprehensif dan upaya peningkatan motivasi. Pengetahuan tentang pemantauan glukosa darah mandiri, tanda, dan gejala hipoglikemia serta cara mengatasi hipoglikemia sangat penting untuk diberikan kepada klien.

b. terapi gizi medis

Keberhasilan terapi nutrisi medis sangat bergantung pada keterlibatan secara menyeluruh dari anggota tim (dokter, ahli gizi, petugas kesehatan yang lain serta klien dan keluarganya). Prinsip pengaturan makan pada klien DM adalah makanan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu. Klien DM memerlukan penekanan akan pentingnya keteraturan makan dalam hal jadwal makan, jenis, dan jumlah makanan, terutama bagi yang menggunakan obat penurun glukosa darah atau insulin.

c. latihan jasmani

Salah satu pilar pengelolaan DM tipe 2 adalah kegiatan jasmani dan latihan secara teratur (3 – 4 kali seminggu selama kurang lebih 30 menit). Latihan jasmani selain untuk menjaga kebugaran juga dapat menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas dari insulin, sehingga dapat memperbaiki kendali glukosa darah. Latihan jasmani yang dianjurkan berupa latihan jasmani yang bersifat aerobik seperti jalan kaki, bersepeda santai, jogging, dan berenang. Latihan jasmani sebaiknya disesuaikan dengan umur dan status kesegaran jasmani.

d. intervensi farmakologis

Intervensi farmakologi diberikan bersama dengan pengaturan makan dan latihan jasmani (gaya hidup sehat). Intervensi farmakologi berupa pemberian obat hipoglikemik oral (OHO) dan atau suntikan insulin (PERKENI, 2011).



OHO merupakan obat penurun kadar glukosa darah yang sering digunakan pada DM tipe 2. Beberapa obat yang biasanya digunakan antara lain:

1) sulfonil urea

Obat ini paling banyak digunakan dan dapat dikombinasikan dengan obat golongan lain, yaitu biguanid (metformin), inhibitor glukosidase alfa atau insulin. Obat golongan ini mempunyai efek utama meningkatkan produksi insulin oleh sel-sel beta pankreas dan menjadi pilihan utama pada pasien DM tipe 2 dengan berat badan berlebihan. Klien yang berusia lanjut perlu menghindari pemberian obat golongan sulfonil urea yang memiliki waktu kerja panjang untuk meminimalkan resiko hipoglikemia. Obat-obat dari kelompok ini yang beredar adalah glibenklamida (5 mg/tablet), glibenklamida micronized (5 mg/tablet), glikasida (80 mg/tablet), glikuidon (30 mg/tablet), glipisida (5 mg/tablet), glimepirida (1 mg, 2 mg, 3 mg/tablet), klorpromida (100 mg/tablet) (Sustrani et al., 2006);

2) biguanid/metformin

Obat golongan ini mempunyai efek utama mengurangi produksi glukosa hati dan memperbaiki ambilan glukosa dari jaringan (glukosa perifer). Biguanid dikontraindikasikan bagi klien diabetes dengan gangguan fungsi hati dan ginjal dan klien yang kecenderungan hipoksia jaringan. Efek sampingnya adalah mual, dan untuk mengurangi keluhan tersebut digunakannya bersamaan atau sesudah makan. Obat generiknya adalah metformin-HCl (500 mg dan 850 mg/tablet), dengan merek Bestab,

Eraphage, Benofomin, Diabex, Formell, Glukophage, Glucotika, Gludepatic, Glumin, Methpica, Neodipar, Tudiab, dan Zumamet (Sustrani et al., 2006);

3) inhibitor glukosidase alfa

Obat golongan ini mempunyai efek utama menghambat penyerapan gula di saluran pencernaan, sehingga dapat menurunkan kadar gula sesudah makan, terutama bermanfaat untuk klien dengan kadar gula darah puasa yang masih normal. Efek sampingnya adalah gangguan fungsi hati dan ginjal, terutama pada klien yang pernah mengalami gangguan tersebut. Oleh karena itu, untuk pemakaian jangka lama obat ini, diperlukan pemantauan fungsi hati dan ginjal. Obat generik yang beredar adalah Acarbose (50 mg dan 100 mg/tablet) dengan merek Glucobay (Sustrani et al., 2006);

4) meglitinida

Obat ini termasuk kelompok baru yang bekerja pada pankreas seperti kelompok sulfonil urea, tetapi dengan cara kerja yang berbeda. Obat generik yang beredar adalah Repaglinid (0,5 mg, 1 mg dan 2 mg/tablet dengan merek Novonorm) (Sustrani et al., 2006);

5) obat kelompok lain

Kelompok lain yang belum beredar di Indonesia adalah thiazolidrediones (troglitazone) yang bekerja pada otot, lemak, dan liver untuk menghambat pelepasan gula dari jaringan penyimpanan sumber gula darah tersebut (Sustrani et al., 2006).

Tabel 2.2 Obat hipoglikemik oral (OHO) yang tersedia di Indonesia

Nama Generik	Dosis maksimal	Dosis awal	Lama kerja (jam)	Frekuensi (kali)
Sulfonilurea				
Klorpropamid	500	50	6-12	1
Glibenklamid	15-20	2,5	12-24	1-2
Glipisid	20	5	10-16	1-2
Gliklasid	240	80	10-20	1-2
Glikuidon	120	30	10-20	2-3
Glipisid GITS	20	5		1
Glimepirid	6	1		1
Biguanid				
Meftormin	2500	500		1-3
Inhibitor glukosidase				
Acarbose	300	50		1-3

Sumber: Mansjoer et al. (2000)

Tabel 2.3 Preparat insulin yang tersedia

Jenis Kerja	Preparat
Jangka pendek	Actrapid Human 40/Humulin
	Actrapid Human 100
Jangka sedang	Monotard Human 100
	Insulatard
	NPH
Kerja panjang Campuran	PZI (tidak dianjurkan karena resiko hipoglikemia)
	Mixtard

Sumber: Mansjoer et al. (2000)

## 2.2 Lipid

### 2.2.1 Pengertian

Lipid merupakan sekelompok senyawa heterogen yang lebih berkaitan karena sifat fisiknya daripada sifat kimianya. Kelompok ini mempunyai sifat umum relatif tidak larut dalam air dan larut dalam pelarut nonpolar (Murray et al., 2009). Lipid merupakan asam lemak dan turunannya, lemak netral (trigliserida), fosfolipid dan senyawa terkait serta sterol (Ganong, 2008). Lipid adalah molekul yang tidak larut dalam air, akan tetapi larut dalam pelarut yang agak polar atau non polar. Lipid berfungsi memisahkan bagian seluler sel dari lingkungan luar sehingga sel dapat menjalankan fungsinya sebagai unit kehidupan dan berfungsi sebagai molekul penyimpan energi yang efisien (Kuchel & Ralston, 2006).

### 2.2.2 Jenis Lipid

Beberapa senyawa di dalam makanan dan tubuh diklasifikasikan sebagai lipid. Menurut Guyton & Hall (2007), lipid ini meliputi trigliserida, fosfolipid dan kolesterol.

#### a. Trigliserida (lemak netral)

Secara kimia sebagian lipid dasar dari trigliserida adalah asam lemak yang merupakan asam organik hidrokarbon rantai panjang. Trigliserida mempunyai fungsi hampir sama dengan karbohidrat yaitu dipakai dalam tubuh terutama untuk menyediakan energi bagi berbagai proses metabolik dan sebagian kecil dipakai untuk membentuk membran sel serta melakukan fungsi-fungsi sel (Guyton & Hall, 2007). Trigliserida adalah lemak utama dalam makanan manusia karena merupakan lemak simpanan utama dalam tumbuhan dan hewan. Trigliserida mengalami emulsifikasi di usus halus oleh garam empedu dan di cerna oleh lipase yang disekresikan oleh pankreas. Rute utama pencernaan trigliserida adalah hidrolisis menjadi asam lemak dan 2-monoasilgliserol di dalam lumen usus. Asam lemak dan 2-monoasilgliserol yang dihasilkan melalui pencernaan, diserap oleh sel epitel usus dan di ubah kembali menjadi trigliserida. Sel epitel usus mengemas trigliserida yang berasal dari lemak makanan menjadi kilomikron dan mensekresikan melalui limfe ke dalam darah (Marks et al., 2000).

#### b. Fosfolipid

Fosfolipid juga terdiri dari asam lemak yang merupakan asam organik hidrokarbon rantai panjang. Fosfolipid dipakai untuk membentuk semua

membran sel dan melakukan fungsi-fungsi sel yang lain. Fungsi khusus fosfolipid salah satunya adalah merupakan unsur penting lipoprotein di dalam darah, bila fosfolipid tidak ada dapat terjadi gangguan transpor kolesterol dan lipid lain yang serius (Guyton & Hall, 2007).

c. Kolesterol

Kolesterol tidak mengandung asam lemak, akan tetapi inti sterolnya disintesis dari gugus molekul asam lemak sehingga kolesterol memiliki banyak sifat fisik dan kimia dari zat lipid lainnya. Kolesterol sangat larut dalam lemak tetapi sedikit larut dalam air. Kolesterol secara spesifik mampu membentuk ester dengan asam lemak. Hampir 70 persen kolesterol dalam lipoprotein plasma dalam bentuk ester kolesterol (Guyton & Hall, 2007). Kolesterol berperan menstabilkan lapis ganda fosfolipid pada membran. Kolesterol berfungsi sebagai prekursor garam-garam empedu, senyawa mirip detergen yang berfungsi dalam proses pencernaan dan penyerapan lemak. Kolesterol juga berfungsi sebagai prekursor hormon steroid yang berfungsi mengatur metabolisme, pertumbuhan dan reproduksi (Marks et al., 2000).

Salah satu sifat lipid adalah susah larut dalam lemak sehingga perlu dibuat bentuk terlarut. Dibutuhkan suatu zat pelarut seperti protein yang dikenal dengan nama apolipoprotein atau apoprotein untuk melarutkan lipid tersebut (Sudoyo et al., 2006). Senyawa lipid dengan apoprotein ini dikenal dengan nama lipoprotein. Setiap jenis lipoprotein mempunyai Apo tersendiri. Setiap lipoprotein akan terdiri atas kolesterol (bebas dan ester), trigliserida, fosfolipid dan apoprotein. Lipoprotein berbentuk sferik dan mempunyai inti trigliserida dan kolesterol ester

dan dikelilingi oleh fosfolipid dan sedikit kolesterol bebas. Apoprotein ditemukan dipermukaan lipoprotein (Sudoyo et al., 2006). Semua proses pembentukan lipoprotein ini melibatkan beberapa enzim antara lain lipoprotein lipase, lecitin cholesterol acyl transferase (LACT) dan hepatic triglyceride lipase (HTGL) (Suyono, 1995 dalam Murbawani, 2005).

Tabel 2.4 Karakteristik Lipoprotein Plasma

Jenis	Densitas	Lipid Utama	Diameter (nm)	Apolipoprotein yang penting
HDL	1.21-1.063	Kolesterol ester	7.5-10.5	A-I, A-II, C, E
LDL	1.603-1.019	Kolesterol ester	21.5	B-100
IDL	1.019-1.006	Kolesterol ester Trigliserida	25.3	B-100, C, E
VLDL	<1.006	Trigliserida	39-100	B-100, C, E
Kilomikron	<1.006	Trigliserida	60-500	B-48, C, E, A-I, A-II, A-IV
LP (a)	1.04-1.08	Trigliserida	21-30	B-100, Lp (a)

Sumber: Malloy & Kane, 2004 (dalam Sudoyo et al., 2006)

Plasma darah mengandung sejumlah lipoprotein terlarut yang penting secara fisiologis dan penting dalam diagnosis klinis (Murray et al., 2009).

#### a. Kilomikron

Kilomikron merupakan lipoprotein densitas rendah yang dihasilkan di dalam sel epitel usus dan paling banyak berisi trigliserida yang berasal dari makanan (lemak eksogen), kilomikron juga mengandung sekitar 9 persen fosfolipid, 3 persen kolesterol dan 1 persen apoprotein. Kilomikron bertugas mengangkut trigliserida dalam darah (Marks et al., 2000; Guyton & Hall, 2007). Kilomikron yang sudah kehilangan sebagian trigliserida akan menjadi kilomikron remnant (produk akhir dari degradasi kilomikron dalam sirkulasi), mengandung kolesterol ester dan akan dibawa ke hati. Partikel ini mempunyai protein permukaan spesifik apoprotein B-48 dan E yang

ditemukan dengan reseptor di membran plasma hepar (Sudoyo et al., 2006; Staf Pengajar Departemen Farmakologi, 2008).

b. Very low density lipoprotein (VLDL)

VLDL mengandung konsentrasi trigliserida yang tinggi dan konsentrasi sedang kolesterol dan fosfolipid (Guyton & Hall, 2007). VLDL adalah golongan lipoprotein densitas terendah kedua, terutama dihasilkan di hepar yang dibuat dari karbohidrat makanan dan memiliki fungsi mengangkut trigliserida dalam darah. Trigliserida pada kilomikron dan VLDL dicerna oleh lipoprotein lipase, asam-asam lemak yang dibebaskan kemudian diserap oleh otot dan jaringan untuk dioksidasi menjadi  $\text{CO}_2$  dan air untuk menghasilkan energi. Lipoprotein lipase mengubah kilomikron menjadi sisa-sisa kilomikron dan mengubah VLDL menjadi IDL (Marks et al., 2000).

c. Intermediate density lipoprotein (IDL)

IDL berasal dari VLDL yang sebagian trigliseridanya sudah dikeluarkan sehingga konsentrasi kolesterol dan fosfolipid meningkat (Guyton & Hall, 2007). IDL merupakan produk yang memiliki kandungan trigliserida relatif rendah, yang kemudian diserap oleh hati melalui proses endositosis dan diuraikan oleh lisosom. IDL juga dapat diubah menjadi LDL melalui pencernaan trigliserida lebih lanjut. Endositosis LDL terjadi di jaringan perifer dan hati (Marks et al., 2000).

d. Low density lipoprotein (LDL)

LDL berasal dari IDL dengan mengeluarkan hampir semua trigliseridanya dan menyebabkan konsentrasi kolesterol menjadi sangat tinggi dan

konsentrasi fosfolipid menjadi cukup tinggi (Guyton & Hall, 2007). LDL merupakan alat transpor utama yang mengangkut sekitar 70-80% kolesterol total dari hepar ke jaringan perifer yang dihasilkan dalam darah. Kolesterol LDL menahan kolesterol dan apoprotein B-100 yang berasal dari dalam VLDL, sehingga LDL kaya akan kolesterol dan apoprotein B-100. LDL mengandung kolesterol dan ester kolesterol dalam konsentrasi tinggi (Marks et al., 2000; Staf Pengajar Departemen Farmakologi, 2008). Kolesterol LDL yang berlebihan akan menempel pada dinding dalam pembuluh darah dan membentuk plaque atau gumpalan yang berakibat penyumbatan yang dinamakan dengan aterosklerosis (Tandra, 2007). Hepar mengandung reseptor LDL bekerja dengan aktif, memperlancar molekul LDL lainnya untuk memasuki aliran darah, menyimpan kolesterol. Pengantaran kolesterol ke seluruh tubuh diperantai oleh reseptor LDL yang terdapat hampir diseluruh permukaan sel. Apabila LDL bertemu dengan reseptor LDL maka kolesterol akan dilepaskan dan digunakan untuk metabolisme sel (Vella et al., 2001).

e. High density lipoprotein (HDL)

HDL mengandung protein berkonsentrasi tinggi sekitar 50 persen dengan konsentrasi kolesterol dan fosfolipid yang jauh lebih kecil (Guyton & Hall, 2007). HDL dihasilkan di hati dan usus yang memiliki beberapa fungsi yang penting di dalam tubuh. Fungsi HDL antara lain adalah memindahkan protein ke lipoprotein lain, mengambil lemak dari lipoprotein lain, mengambil kolesterol dari membran sel, mengubah kolesterol menjadi ester kolesterol melalui reaksi LCAT dan membawa kolesterol dari jaringan perifer ke hati



untuk metabolisme (katabolisme) yang selanjutnya dikeluarkan dari tubuh. Kadar HDL yang sangat tinggi (sampai 95%) berpengaruh positif terhadap lama masa hidup (Marks et al., 2000; Staf Pengajar Departemen Farmakologi, 2008).

Tabel 2.5 Kadar Lipid Serum Normal

Jenis	Kadar (mg/dl)	Interpretasi
Kolesterol total	< 200	Optimal
	200 - 239	Diinginkan
	240	Tinggi
Kolesterol LDL	< 100	Optimal
	100 - 129	Mendekati optimal
	130 - 159	Diinginkan
	160 - 189	Tinggi
	190	Sangat tinggi
Kolesterol HDL	< 40	Rendah
	60	Tinggi
	> 60	Optimal
Trigliserida	< 150	Optimal
	150 – 199	Diinginkan
	200 – 499	Tinggi
	500	Sangat tinggi

Sumber: National Cholesterol Education Program (NCEP) Adults Treatment Panel III (ATP III), 2002.

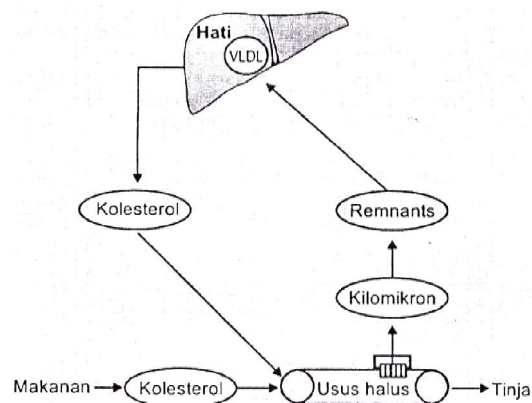
### 2.2.3 Metabolisme Lipid

Menurut Sudoyo et al., (2006), metabolisme lipoprotein dapat dibagi menjadi tiga jalur yaitu jalur metabolisme eksogen, jalur metabolisme endogen, dan jalur reverse kolesterol transport.

#### a. Jalur metabolisme eksogen

Lemak eksogen merupakan lemak yang terdapat di usus halus yang berasal dari kolesterol makanan maupun kolesterol dari hati yang diekskresikan bersama empedu ke usus halus. Trigliserida dan kolesterol dalam usus halus akan diserap ke dalam enterosit dalam usus halus, trigliserida diserap sebagai asam lemak bebas dan kolesterol diserap sebagai kolesterol. Asam lemak diubah kembali menjadi trigliserida, sedangkan kolesterol mengalami

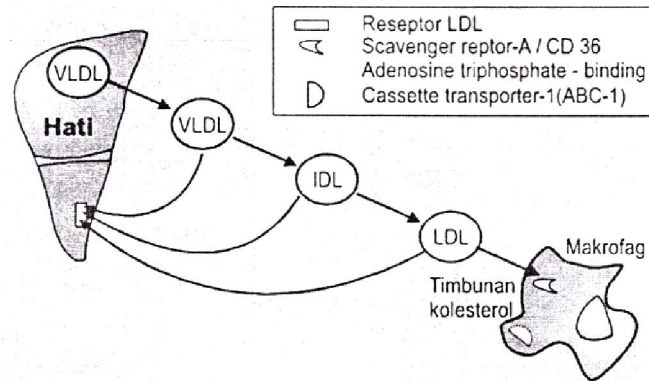
esterifikasi menjadi kolesterol ester kemudian keduanya bersama dengan fosfolipid dan apoprotein akan membentuk lipoprotein yang dikenal dengan kilomikron. Trigliserida dan kilomikron dalam sirkulasi akan mengalami hidrolisis oleh enzim lipoprotein lipase yang berasal dari endotel menjadi asam lemak bebas (free fatty acid), sehingga dapat disimpan sebagai trigliserida kembali di jaringan lemak dan sebagian di hati.



Gambar 2.1 Bagan jalur metabolisme eksogen (Shepher, 2001 dalam Sudoyo et al., 2006)

b. Jalur metabolisme endogen

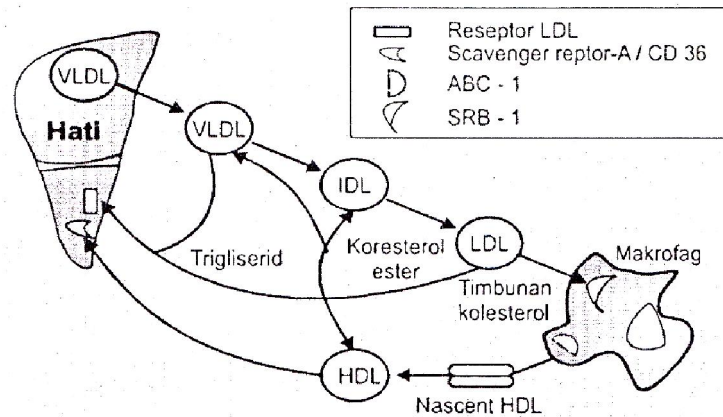
Trigliserida dan kolesterol yang disintesis di hati diekskresikan ke dalam sirkulasi sebagai lipoprotein VLDL. Trigliserida di VLDL dalam sirkulasi akan mengalami hidrolisis oleh enzim lipoprotein lipase dan berubah menjadi IDL yang selanjutnya juga akan mengalami hidrolisis menjadi LDL. Sebagian dari VLDL, IDL, dan LDL akan mengangkut kolesterol kembali ke hati. Sebagian LDL akan mengalami oksidasi dan ditangkap oleh sel makrofag menjadi sel busa (foam cell). Semakin banyak kadar kolesterol LDL dalam plasma semakin banyak yang akan mengalami oksidasi dan ditangkap oleh sel makrofag.



Gambar 2.2 Bagan jalur metabolisme endogen (Shepher, 2001 dalam Sudoyo et al., 2006)

c. Jalur reverse cholesterol transport

HDL dilepaskan sebagai partikel kecil miskin kolesterol yang disebut HDL nascent yang berasal dari usus halus dan hati, berbentuk gepeng dan mengandung apolipoprotein A1. HDL nascent akan mendekati makrofag untuk mengambil kolesterol yang tersimpan di makrofag dan menjadi HDL dewasa berbentuk bulat. Setelah mengambil kolesterol bebas dari sel makrofag, kolesterol bebas akan diesterifikasi menjadi kolesterol ester oleh enzim LCAT. Sebagian kolesterol ester yang dibawa oleh HDL akan mengambil dua jalur. Jalur pertama ke hati dan ditangkap oleh scavenger reseptor class B type 1 (SR-B1). Jalur kedua kolesterol ester dalam HDL akan dipertukarkan dengan trigliserid VLDL dan IDL dengan bantuan kolesterol ester transfer protein (CETP).



Gambar 2.3 Bagan reverse cholesterol transport (Shepher, 2001 dalam Sudoyo et al., 2006)

#### 2.2.4 Obat Penurun Lipid

Obat-obatan yang dapat menurunkan kadar kolesterol darah menurut Mansjoer (2000) antara lain adalah:

- resin pengikat asam empedu, seperti kolestipol, kolestiramin;
- penghambat enzim HMG ko-A reduktase (statin), seperti simvastatin, pravastatin, lovastatin, fluvastatin;
- asam nikotinan atau niasin;
- derivate asam nikotinat seperti asipimox;
- D-tiroksin;
- probukol.

Selain itu, terdapat obat-obatan yang menurunkan kadar trigliserida seperti golongan asam fibrat (gemfibrozil, bezafibrat, fenofibrat), asam nikotinat dan analognya asipimox (Mansjoer et al., 2000).

### 2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Lipid Darah

Beberapa faktor risiko yang mempengaruhi kadar kolesterol menurut Nilawati et al., (2008), dan Bangun (2003) adalah sebagai berikut:

#### a. merokok

Kebiasaan merokok dapat menurunkan kadar HDL di dalam aliran darah dan membuat darah mudah membeku sehingga memperbesar kemungkinan terjadinya penyumbatan arteri, serangan jantung, dan stroke (Nilawati et al., 2008 dan Bangun, 2003). Penelitian yang dilakukan oleh Lipid Research Programme Prevalence Study (dalam Bangun, 2003) menunjukkan merokok 20 batang atau lebih per hari mengakibatkan penurunan HDL sekitar 11% untuk laki-laki dan 14% untuk perempuan. Karyadi (2002 dalam Meylina, 2005) menyatakan bahwa merokok dapat menyebabkan terjadinya trombosis pada pembuluh koroner yang sudah menyempit. Merokok terbukti dapat meningkatkan kadar LDL dalam darah dan menurunkan kadar HDL. Framingham Heart Study yang meneliti pria dan wanita sekitar 20-49 tahun dilaporkan bahwa kadar kolesterol HDL lebih rendah 4,5 – 6,5% pada perokok. Tidak adanya responden yang merokok, maka satu faktor yang dapat memperburuk keadaan klien DM tipe 2 dapat dihindari. Kadar kolesterol yang tidak dikontrol dengan baik dalam jangka waktu tertentu akan menyebabkan terjadinya komplikasi-komplikasi yang lebih serius pada klien DM tipe 2.

b. kurang mengonsumsi sayur-sayuran dan buah-buahan

Konsumsi lemak jenuh dan kolesterol dari makanan sehari-hari akan meninggikan kadar kolesterol darah. Kebiasaan kurang mengonsumsi jenis bahan makanan yang dapat membantu menurunkan kolesterol seperti serat dari sayuran, buah-buahan, dan kacang kedelai dapat mempengaruhi kadar kolesterol darah (Nilawati et al., 2008 dan Bangun, 2003). Diet lemak yang sangat jenuh meningkatkan konsentrasi kolesterol darah 15 sampai 25 persen (Guyton & Hall, 2007). Asupan lemak yang dianjurkan sekitar 20-25% kebutuhan kalori dan tidak diperkenankan melebihi 30% total asupan energi. Lemak jenuh < 7% kebutuhan kalori dan lemak tidak jenuh ganda < 10%, selebihnya dari lemak tidak jenuh tunggal. Bahan makanan yang perlu dibatasi adalah yang banyak mengandung lemak jenuh dan lemak trans, antara lain: daging berlemak dan susu penuh (whole milk). Anjuran konsumsi kolesterol < 200 mg/hari (PERKENI, 2011).

c. konsumsi alkohol berlebihan

Kebiasaan minum alkohol dapat meningkatkan kadar kolesterol total dan trigliserida. Alkohol juga menyebabkan jantung dan hati tidak dapat bekerja secara optimal (Nilawati et al., 2008 dan Bangun, 2003).

d. obesitas dan kurang gerak

Orang dengan berat badan berlebih cenderung mempunyai kadar kolesterol dan lemak yang lebih tinggi dalam darah serta jumlah HDL yang rendah. Orang dengan obesitas juga cenderung mempunyai tekanan darah yang tinggi. Kurang aktivitas dikaitkan dengan kegemukan, kurangnya tenaga yang

dikeluarkan mengakibatkan zat makanan yang dimakan akan tersimpan dan tertumpuk di dalam tubuh sebagai lemak. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa seseorang yang memiliki presentasi yang tinggi akan lemak tubuh cenderung memiliki total kolesterol, LDL, dan trigliserida lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang berat badannya normal (Nilawati et al., 2008 dan Bangun, 2003). Orang gemuk mempunyai kalori yang berlebihan. Konsumsi makanan yang banyak menyebabkan penimbunan jaringan lemak bawah kulit. Resistensi insulin akan terjadi, dimana jaringan lemak yang menumpuk akan menghambat kerja insulin di jaringan tubuh dan otot sehingga glukosa tidak dapat di angkut ke dalam sel dan menimbun di dalam pembuluh darah dan glukosa darah akan meningkat (Candra, 2007).

Kegemukan atau obesitas adalah kata yang digunakan untuk menunjukkan adanya penumpukan lemak tubuh (body fat) yang melebihi batas normal. Cara untuk menentukan obesitas dengan menghubungkan antara berat badan dengan tinggi badan (Soeharto, 2002). Menurut PERKENI (2011) perhitungan berat badan ideal menurut Indeks Massa Tubuh (IMT) dapat dihitung dengan rumus:

IMT = BB (kg)/ TB <sup>2</sup> (m)	dinyatakan	BB kurang	: < 18,5
		BB normal	: 18,5 – 22,9
		BB lebih	: 23,0
		Dengan risiko	: 23,00 – 24,9
		Obes I	: 25,00 – 29,9
		Obes II	: > 30,00

e. usia dan jenis kelamin

Usia merupakan faktor risiko alami. Faktor usia berpengaruh terhadap kondisi kesehatan seseorang, hal ini terjadi karena semakin tua kemampuan mekanisme kerja bagian-bagian organ tubuh seseorang akan semakin menurun. Semakin lama usia organ tubuh bekerja maka semakin menumpuk pula kotoran-kotoran, dalam hal ini kolesterol yang menyertai aktivitas organ tubuh tersebut. Wanita usia menopause mempunyai kadar kolesterol total yang lebih rendah daripada laki-laki dengan usia yang sama, akan tetapi setelah menopause kadar kolesterol LDL pada wanita cenderung mengalami peningkatan (Nilawati et al., 2008 dan Bangun, 2003). Peningkatan kadar lipid pada perempuan lebih tinggi dibandingkan pada laki-laki, jumlah lemak pada laki-laki dewasa rata-rata berkisar antara 15 – 20% dan berat badan total, dan pada perempuan sekitar 20 – 25% sehingga faktor risiko terjadinya DM pada perempuan 3 – 7 kali lebih tinggi dibandingkan pada laki-laki yaitu 2 – 3 kali (Soeharto, 2003 dalam Nurlaily, 2010).

f. stres

Beberapa penelitian membuktikan bahwa sekelompok orang yang sedang mengalami tekanan atau stres kadar kolesterol darahnya lebih tinggi dibandingkan saat stres sudah terkendali (Nilawati et al., 2008 dan Bangun, 2003).



g. aktivitas fisik atau olahraga

Aktivitas yang teratur dapat menurunkan kolesterol LDL, menaikkan kolesterol HDL, dan mengurangi berat badan (Nilawati et al., 2008 dan Bangun, 2003).

h. keturunan

Belum dapat dipastikan seberapa kuat faktor keturunan mempengaruhi kolesterol. Pemusatan kolesterol darah maupun lemak dalam sel-sel tubuh yang kadarnya tinggi bisa disebabkan oleh faktor bawaan, meskipun kecenderungan ini diwariskan akan tetapi tidak selalu berkembang (Nilawati et al., 2008 dan Bangun, 2003).

#### 2.4 Metabolisme Lipid Pada Diabetes Mellitus

Kekurangan insulin dalam jangka panjang berpengaruh penting terhadap metabolisme lemak. Seseorang dengan resistensi insulin, metabolisme lipoproteinnnya akan sedikit berbeda dengan yang tidak mengalami resistensi insulin. Hormone sensitive lipase di jaringan adiposa pada keadaan resistensi insulin akan menjadi aktif dan menyebabkan lipolisis trigliserida di jaringan adiposa semakin meningkat (Sudoyo et al., 2006).

Keadaan ini menyebabkan hidrolisis trigliserida yang tersimpan, dan pelepasan sejumlah besar asam lemak serta gliserol ke dalam sirkulasi darah. Konsentrasi asam lemak bebas plasma yang meningkat akan menjadi substrat energi utama yang digunakan oleh seluruh jaringan tubuh selain otak. Kelebihan asam lemak di plasma akibat defisiensi insulin memacu perubahan sejumlah

asam lemak menjadi fosfolipid dan kolesterol di hati. Kelebihan trigliserida pada kedua zat ini kemudian dilepaskan ke dalam darah dalam bentuk lipoprotein. Lipoprotein plasma terkadang meningkat tiga kali lipat bila tidak terdapat insulin, dan memberikan konsentrasi total lipid plasma lebih tinggi beberapa persen daripada konsentrasi normalnya yang sebanyak 0,6% (Guyton & Hall, 2007).

Asam lemak bebas yang masuk ke aliran darah, sebagian digunakan sebagai sumber energi, dan sebagian lagi akan di bawa ke hati sebagai bahan baku pembentukan trigliserida. Asam lemak bebas yang ada di hati akan menjadi trigliserida kembali dan menjadi bagian VLDL, sehingga VLDL yang dihasilkan pada keadaan resistensi insulin akan sangat tinggi trigliserida. Trigliserida yang banyak di VLDL dalam sirkulasi akan bertukar dengan kolesterol ester dari kolesterol LDL yang akan menghasilkan LDL yang tinggi akan trigliserida tetapi kurang kolesterol ester. Trigliserida yang terkandung dalam LDL akan dihidrolisis oleh enzim hepatic lipase (yang biasanya meningkat pada resistensi insulin) sehingga menghasilkan LDL kecil tetapi padat (small dense LDL) yang mempunyai sifat mudah teroksidasi dan sangat aterogenik. Trigliserida besar juga dipertukarkan dengan kolesterol ester dari HDL dan menghasilkan HDL rendah kolesterol ester tetapi tinggi trigliserida. Bentuk ini lebih mudah dikatabolisme oleh ginjal sehingga jumlah HDL serum menurun sehingga pada resistensi insulin terjadi kelainan profil lipid serum yang khas, yaitu kadar trigliserida tinggi, kolesterol HDL rendah, dan meningkatnya subfraksi LDL kecil padat (Sudoyo et al., 2006).

## 2.5 Senam Sehat Diabetes Mellitus

### 2.5.1 Pengertian

Senam diabetes dibuat oleh tim ahli yang terdiri atas tiga dokter (spesialis rehabilitasi medis, spesialis penyakit dalam, spesialis olahraga kesehatan), ahli gizi dan pelatih sanggar senam. Senam diabetes merupakan senam aerobik low impact dan ritmis dengan gerakan menyenangkan, tidak membosankan dan dapat diikuti semua kelompok umur sehingga menarik antusiasme kelompok dalam klub-klub diabetes (Tandra, 2007). Senam diabetes merupakan gerakan senam yang penekanannya pada gerakan ritmik otot, sendi, vaskular dan saraf dalam bentuk peregangan dan relaksasi (Suryanto, 2009). Konsep gerakan pada senam sehat diabetes mellitus menggunakan konsep latihan ketahanan jantung paru (endurance) dengan mempertahankan keseimbangan otot kanan dan kiri (Kemenpora, 2010).

### 2.5.2 Manfaat Senam Sehat Diabetes Mellitus

Manfaat latihan jasmani menurut Misnadiarly (2006) meliputi:

- a. membantu membakar kalori dan dapat mengurangi berat badan;
- b. meningkatkan jumlah reseptor pada dinding sel tempat insulin melekatkan diri;
- c. meningkatkan kadar HDL dan mengurangi kadar LDL;
- d. membantu melepaskan kecemasan, stres dan ketegangan sehingga memberikan rasa sehat dan bugar.

### 2.5.3 Prinsip Senam Sehat Diabetes Mellitus

Menurut Kemenpora (2010), latihan sebaiknya dilakukan sesuai dengan prinsip FITTE (Frequency, Intensity, Timing, Type, and Enjoyment) yaitu:

a. frekuensi latihan (frequency)

Latihan fisik harus dilakukan dengan mengikuti kaidah keteraturan untuk mendapatkan rangsangan yang tepat agar organ tubuh berkembang sesuai dengan tujuan latihan. Frekuensi latihan yang disarankan adalah 3 sampai 5 kali dalam 1 minggu dengan pemberian istirahat selama 2 hari untuk menjaga agar proses penggunaan energi intensif pada saat latihan dan diikuti oleh periode pemulihan yang memadai, sehingga tidak terjadi efek kelebihan beban yang dalam jangka panjang akan dapat menimbulkan over training.

b. intensitas latihan (intensity)

Intensitas latihan adalah jumlah pembebanan agar organ tubuh mendapatkan situasi beban lebih (over loading) dan merupakan stimulus agar organ berkembang untuk meningkatkan kemampuannya. Intensitas latihan merupakan faktor terpenting dalam latihan jasmani. Untuk mendapatkan kebugaran jasmani, latihan harus dilakukan dalam takaran cukup. Intensitas latihan secara sederhana dapat diukur dengan menghitung denyut nadi saat latihan. Denyut nadi maksimal (Maximum Heart Rate) biasanya ditentukan berdasarkan perkiraan denyut nadi maksimal sesuai dengan umur, atau dapat dihitung dengan rumus Maximum Heart Rate (MHR) = 220–umur dalam tahun. Intensitas yang disarankan untuk mendapatkan manfaat kesegaran

jasmani adalah 60 – 80% denyut nadi maksimum dan dipertahankan selama 15 – 30 menit.

c. waktu latihan (timing)

Waktu berlatih merupakan unsur yang paling penting dalam menciptakan keberhasilan latihan. Pengaturan yang benar akan menjaga tercapainya tujuan latihan yang diharapkan. Perlu diperhatikan beberapa hal saat latihan, antara lain:

- 1) latihan sebaiknya tidak dilakukan pada saat udara sangat panas atau terik matahari;
- 2) latihan sebaiknya dilakukan 2 jam setelah makan besar;
- 3) latihan sebaiknya tidak dilakukan saat mendekati waktu istirahat, karena akan menunda rasa kantuk;
- 4) latihan sebaiknya dipantau secara teliti, untuk mencegah terjadinya penurunan kadar gula darah secara tiba-tiba (hypoglikemik). Klien yang mengalami diabetes mellitus disarankan melakukan latihan fisik minimal 30 menit.

d. bentuk latihan (type)

Latihan tertentu akan meningkatkan kemampuan tubuh yang berlainan, latihan beban akan meningkatkan kekuatan dan ketahanan otot, latihan kelenturan akan menghasilkan perbaikan fleksibilitas otot dan sendi tubuh. Senam sehat diabetes mellitus fokus latihannya yaitu pada peningkatan metabolisme tenaga melalui latihan daya tahan (endurance), peningkatan

peredaran darah perifer, meningkatkan kelenturan dan merangsang syaraf perifer.

e. menyenangkan (enjoyment)

Latihan yang dilakukan dapat memberikan efek kesenangan dan rasa gembira sehingga seseorang merasa tidak bosan dan melakukan senam dengan sungguh-sungguh.

Menurut Mansjoer (2000), olahraga sebaiknya dilakukan sesuai dengan program CRIPE yaitu:

- a. continuous, dilakukan terus menerus selama 30-60 menit tanpa berhenti;
- b. rhytmical, dilakukan secara berirama dan teratur;
- c. interval, dilakukan berselang-seling. Kadang cepat, kadang lambat, tetapi tanpa berhenti;
- d. progressive, latihan dilakukan secara bertahap dengan beban latihan ditingkatkan pelan-pelan;
- e. endurance, latihan ketahanan untuk meningkatkan kesegaran jantung dan pembuluh darah.

#### 2.5.4 Tahapan Senam Sehat Diabetes Mellitus

Menurut Sudoyo et al., (2006) dan Sustrani et al., (2004), senam sehat diabetes mellitus terdiri dari 4 tahapan yang terdiri dari:

a. pemanasan (warm-up)

Kegiatan ini dilakukan sebelum melakukan latihan, dengan tujuan untuk mempersiapkan berbagai sistem tubuh seperti menaikkan suhu tubuh,

meningkatkan denyut nadi serta diperlukan untuk menghindari cedera. Pemanasan ini cukup dilakukan selama 5 – 10 menit.

b. latihan inti (conditioning)

Tahap ini di usahakan denyut nadi mencapai THR untuk mendapatkan manfaat latihan, apabila dibawah THR maka latihan tersebut tidak bermanfaat dan apabila berlebihan akan menimbulkan risiko yang tidak diinginkan.

c. pendinginan (cooling-down)

Tahap ini dilakukan untuk mencegah penimbunan asam laktat yang dapat menimbulkan nyeri pada otot setelah melakukan latihan jasmani, atau pusing akibat masih terkumpulnya darah pada otot yang aktif. Pendinginan dilakukan selama kurang lebih 5 – 10 menit hingga denyut jantung mendekati denyut nadi saat istirahat.

d. peregangan (stretching)

Tahap ini dilakukan dengan tujuan untuk melemaskan dan melenturkan otot-otot yang masih teregang dan menjadikan lebih elastis.

## 2.6 Keterkaitan antara Senam Sehat Diabetes Mellitus dengan Profil Lipid Klien DM

Pilar penatalaksanaan DM terdiri dari empat komponen, yaitu pendidikan kesehatan, diet, latihan, dan terapi farmakologi. Latihan sangat penting dalam penatalaksanaan DM karena efeknya dapat menurunkan kadar gula darah dan mengurangi faktor risiko kardiovaskuler. Latihan akan menurunkan kadar glukosa darah dengan meningkatkan pengambilan glukosa oleh otot dan memperbaiki sensitivitas insulin (Smeltzer & Bare, 2001). Latihan jasmani yang dianjurkan

pada klien DM berupa latihan jasmani yang bersifat endurans (aerobik) untuk meningkatkan kardiorespirasi seperti jalan kaki, bersepeda santai, jogging, dan berenang (PERKENI, 2011).

Senam sehat diabetes mellitus merupakan jenis senam aerobic low impact yang penekanannya pada gerakan ritmik otot, sendi, vaskuler dan saraf dan dalam bentuk peregangan dan relaksasi (Suryanto, 2009). Konsep gerakan menggunakan konsep latihan ketahanan jantung, paru (endurance) dengan mempertahankan keseimbangan otot kanan dan kiri (Kemenpora, 2010). Untuk melakukan aktivitas seperti senam sehat diabetes mellitus membutuhkan energi (ATP) yang cukup banyak, untuk memenuhi jumlah energi yang dibutuhkan terdapat tiga sistem energi yang digunakan, yaitu:

- a. sistem ATP Phosphocreatinin (ATP-Pc), sistem ATP-Pc merupakan sistem yang hanya menggunakan satu sumber saja untuk menyusun ATP yaitu substansi kreatin fosfat;
- b. sistem glikolisis anaerob, sistem energi yang menghasilkan asam laktat, namun menyediakan ATP yang berasal dari degradasi karbohidrat karena reaksi kimia untuk pemecahan glukosa menjadi asam piruvat tidak memerlukan oksigen. Sistem ini dapat mempertahankan kehidupan selama beberapa menit ketika oksigen tidak tersedia;
- c. sistem aerob, sistem aerob merupakan sistem energi yang melibatkan penggunaan oksigen. Sistem energi aerob dapat menggunakan berbagai sumber energi termasuk protein, akan tetapi karbohidrat dan lemak tetap yang utama (Guyton & Hall, 2007).



Konsentrasi ATP di dalam serabut otot dalam penggunaan energi saat melakukan senam hanya terdapat sekitar 4 milimolar, hanya cukup untuk mempertahankan kontraksi penuh selama 1 sampai 2 detik, sehingga perlu adanya sumber energi lain. Sumber energi pertama yang digunakan untuk menyusun ATP adalah substansi kreatin fosfat. Ikatan fosfat yang berenergi tinggi dipecah sehingga menyebabkan ion fosfat baru terikat pada ADP untuk menyusun kembali ATP. Jumlah total kreatin fosfat pada serabut otot sangat kecil sehingga kombinasi energi dari ATP cadangan dan kreatin fosfat di dalam otot dapat menimbulkan kontraksi otot maksimal hanya 5 sampai 8 detik (Guyton & Hall, 2007). ATP dapat dibentuk dengan bahan-bahan yang berada dalam darah yaitu glukosa (utama) dan asam lemak, serta sejumlah kecil keton (Marks et al., 2000).

Energi kedua yang digunakan untuk menyusun kembali kreatin fosfat dan ATP adalah melalui proses glikogenolisis yaitu glikolisis dari glikogen yang sebelumnya tersimpan dalam sel otot. Pemecahan glikogen secara enzimatik menjadi asam piruvat dan asam laktat yang berlangsung dengan cepat akan membebaskan energi yang digunakan untuk mengubah ADP menjadi ATP, dan ATP dapat digunakan untuk memberi energi bagi kontraksi otot tambahan dan untuk membentuk kembali simpanan kreatin fosfat (Guyton & Hall, 2007).

Sumber energi ketiga dan terakhir yang digunakan adalah metabolisme oksidatif, mengkombinasikan oksigen dengan produk akhir glikolisis dan berbagai zat makanan untuk membebaskan ATP. Lebih dari 95% energi yang digunakan oleh otot untuk kontraksi jangka panjang yang berkesinambungan berasal dari sumber lain. Aktivitas otot maksimal yang berlangsung sangat lama dan

berlangsung lebih berjam-jam, proporsi energi terbesar yang digunakan berasal dari lemak. Glukosa dibentuk dari proses glukoneogenesis yaitu dari asam amino dan gugus gliserol lemak. Tahap pertama dalam penggunaan trigliserida untuk energi adalah hidrolisis trigliserida menjadi asam lemak dan gliserol. Asam lemak dan gliserol ditranspor dalam darah ke jaringan yang aktif tempat oksidasi kedua zat untuk menghasilkan energi. Waktu memasuki jaringan yang aktif, gliserol segera diubah oleh enzim intrasel menjadi gliserol 3 fosfat dan memasuki jalur glikolisis untuk pemecahan glukosa dan kemudian dipakai untuk menghasilkan energi (Guyton & Hall, 2007).

Kelainan utama metabolisme lemak pada DM adalah percepatan katabolisme lemak disertai peningkatan pembentukan benda-benda keton dan penurunan sensitivitas asam lemak dan trigliserida. Pada klien DM perubahan glukosa menjadi asam lemak di dalam depot menurun karena defisiensi intrasel. Insulin menghambat hormone sensitive lipase di jaringan adiposa sehingga dengan tidak adanya insulin kadar asam lemak bebas dalam plasma menjadi lebih dari dua kali lipat (Ganong, 2008).

Konsentrasi asam lemak bebas plasma yang mengalami peningkatan akan menjadi substrat energi utama yang digunakan oleh seluruh jaringan tubuh selain otak. Penggunaan lemak yang berlebihan di hati dalam kurun waktu yang lama akan menyebabkan sejumlah besar kolesterol bersirkulasi dalam darah dan menumpuknya kolesterol pada dinding arteri. Keadaan ini menimbulkan arteriosklerosis berat dan lesi-lesi vaskuler lainnya. Kelebihan asam lemak di plasma akibat defisiensi insulin memacu perubahan sejumlah asam lemak

menjadi fosfolipid dan kolesterol di hati. Kelebihan trigliserida pada kedua zat ini kemudian dilepaskan ke dalam darah dalam bentuk lipoprotein. Lipoprotein plasma terkadang meningkat tiga kali lipat bila tidak terdapat insulin, dan memberikan konsentrasi total lipid plasma lebih tinggi beberapa persen daripada konsentrasi normalnya yang sebanyak 0,6% (Guyton & Hall, 2007).

Menurut Guyton & Hall (2007) dalam keadaan istirahat membran sel otot tidak permeabel terhadap glukosa kecuali bila dirangsang oleh insulin (insulin dependen). Membran sel otot dalam keadaan olahraga menjadi permeabel dengan alasan yang tidak dimengerti terhadap glukosa darah sehingga glukosa darah tetap dapat masuk ke sel dan diproses menjadi ATP melalui proses glikolisis walaupun tanpa insulin akibat proses kontraksi itu sendiri (Guyton & Hall, 2007). Senam menjadikan otot aktif, meski terjadi peningkatan kebutuhan glukosa saat senam akan tetapi tidak terjadi peningkatan pada kadar insulin, hal ini disebabkan karena terjadi peningkatan kepekaan reseptor insulin otot dan penambahan reseptor insulin otot pada saat melakukan latihan jasmani. Kepekaan ini akan berlangsung lama hingga latihan telah berakhir. Peningkatan aliran darah saat latihan jasmani menyebabkan lebih banyak jala-jala kapiler terbuka sehingga lebih banyak tersedia reseptor insulin dan menjadi lebih aktif (non insulin dependent) (Sudoyo et al., 2006).

Menurut Ganong (2008) peningkatan kepekaan otot terhadap insulin disebabkan oleh peningkatan jumlah transporter GLUT-4 independent di membran sel otot. Olahraga jangka pendek dan olahraga jangka panjang memiliki efek yang berbeda pada sensitivitas insulin. Peningkatan sensitivitas insulin pada

olahraga jangka pendek efeknya hanya dapat bertahan selama 24 jam setelah olahraga sedangkan pada olahraga jangka panjang efeknya dapat bertahan hingga 2 minggu setelah olahraga (Masharani, 2007).

Peningkatan kepekaan terhadap insulin akan menghambat pengaktifan hormone sensitive lipase di jaringan adiposa yang bertugas mengatalisis pemecahan simpanan trigliserida menjadi gliserol dan asam lemak sehingga tidak terjadi peningkatan kadar asam lemak bebas dalam plasma (Ganong, 2008). Insulin menghambat kerja hormone sensitive lipase yang menyebabkan pelepasan asam lemak dari jaringan adiposa ke dalam sirkulasi darah akan terhambat (Guyton & Hall, 2007).

Senam yang dilakukan menggunakan sistem aerobik meningkatkan kapasitas oksidatif otot rangka melalui peningkatan menggunakan asam lemak plasma dan peningkatan protein pembawa asam lemak. Senam meningkatkan volume mitokondria dan selanjutnya juga meningkatkan kerja lipoprotein lipase yang bertanggung jawab dalam katabolisme lemak selama aktivitas olahraga (Bruce et al., 2004 dalam Rasidlamir et al., 2010). Senam dalam jangka waktu lama menyebabkan peningkatan oksidasi lemak dan penurunan trigliserida pada klien DM tipe 2, selain itu juga ditunjukkan dengan peningkatan aktivitas lipoprotein lipase menyebabkan peningkatan penyerapan trigliserida yang merupakan salah satu penyebab perubahan positif yang terjadi pada profil lipid klien DM tipe 2 setelah senam (Rasidlamir et al., 2010).

Mekanisme yang menjelaskan proses olahraga dapat meningkatkan kadar HDL sampai saat ini masih belum jelas, tetapi hal ini dikaitkan dengan aktivitas

enzim lipoprotein lipase yang meningkat pada jaringan lemak dan otot. Aktivitas enzim ini diketahui berhubungan positif dengan kadar HDL, dan olahraga diketahui mampu meningkatkan enzim lipoprotein lipase (Grandjean et al., 2000 dalam Murbawani, 2005). The New England Journal of Medicine menyebutkan lipoprotein lipase yang meningkat mampu menurunkan kadar VLDL dan kilomikron serta memperkuat clearance dari VLDL kaya kolesterol dan kilomikron remnant (Murbawani, 2005). Apabila kadar VLDL dalam sirkulasi mengalami penurunan, pembentukan partikel turunannya seperti IDL dan LDL juga akan berkurang atau mengalami penurunan (Marks et al., 2000).

Enzim lipoprotein lipase terlibat dalam proses pencernaan trigliserida pada kilomikron dan VLDL dalam darah. HDL memindahkan protein apoC<sub>11</sub> dan apoE ke kilomikron dan VLDL, apoC<sub>11</sub> merangsang penguraian trigliserida dalam partikel-partikel dengan mengaktifkan lipoprotein lipase. Penguraian ini menghasilkan sisa kilomikron dan sisa VLDL (IDL). ApoE yang terkandung dalam partikel berfungsi sebagai ligan untuk reseptor di membran sel hati yang berperan dalam penyerapan sisa kilomikron dan IDL (Marks et al., 2000).

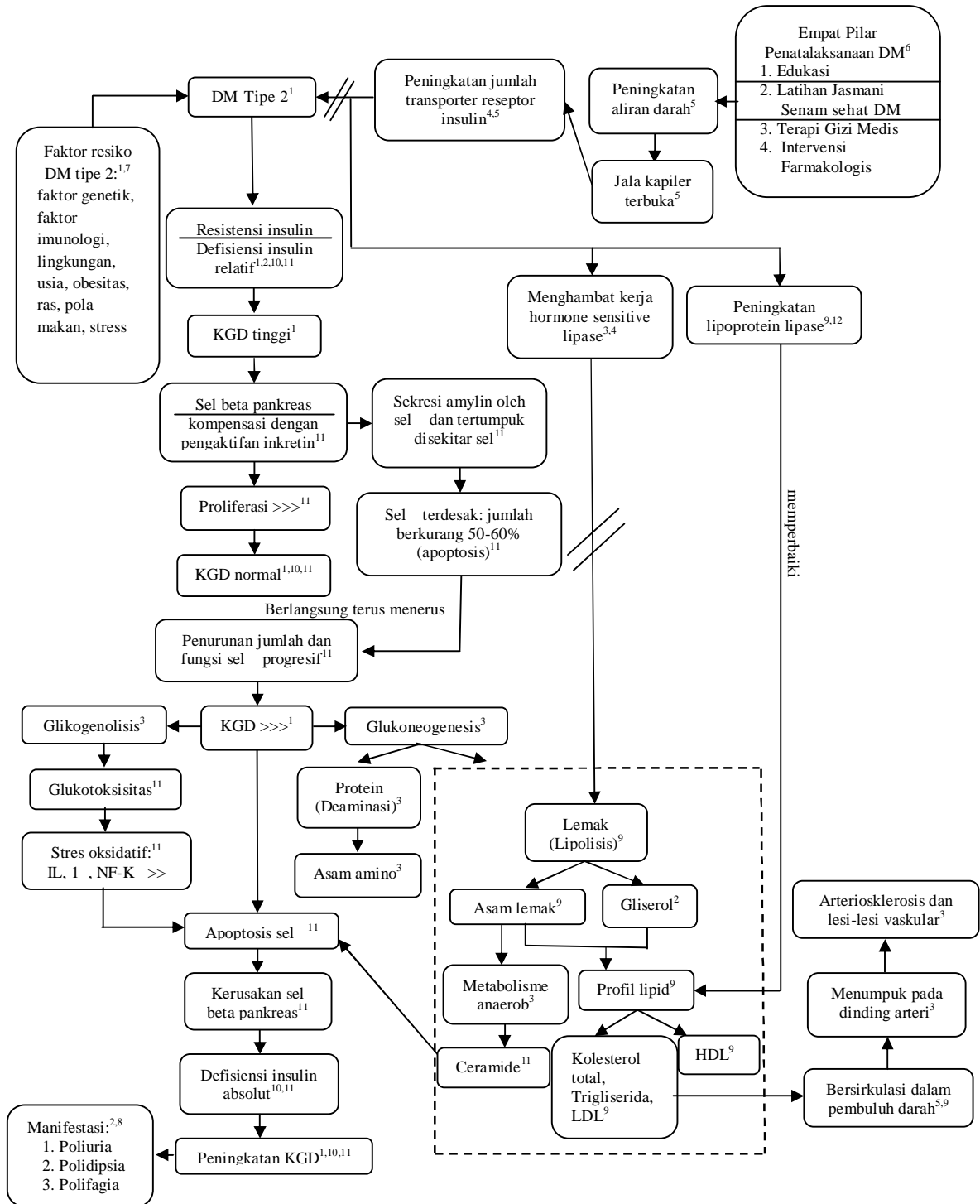
Sewaktu disekresikan ke dalam darah, partikel HDL berukuran kecil dan berubah menjadi besar setelah menyerap kolesterol dari lipoprotein lain yang di ubah menjadi ester kolesterol. Partikel HDL berukuran besar ini memindahkan ester kolesterol ke VLDL untuk dipertukarkan dengan trigliserida. Saat diuraikan oleh lipoprotein lipase, VLDL memindahkan apoprotein apoC<sub>11</sub> yang semula diperoleh dari partikel HDL kembali ke partikel tersebut. Pemindahan lemak dan protein ke HDL serta penguraian trigliserida mengakibatkan VLDL berubah

menjadi IDL yang berukuran lebih kecil dan lebih padat. Trigliserida pada sebagian partikel IDL mengalami penguraian, terutama oleh trigliserida lipase hati, apoE dipindahkan ke HDL dan terbentuk LDL. LDL memiliki kandungan trigliserida yang rendah, kandungan ester kolesterol yang tinggi dan tidak memiliki apoC<sub>11</sub> dan apoE (Marks et al., 2000).

Menurut Vella et al. (2001) lamanya latihan positif berhubungan dengan peningkatan kadar HDL pada laki-laki, sedangkan pada perempuan hubungan antara lamanya latihan dengan peningkatan kadar HDL belum jelas diketahui. Respon kadar kolesterol HDL berbeda untuk setiap individu tergantung pada intensitas, lama dan frekuensi latihan, konsisi awal kolesterol dan panjangnya periode latihan. Kodama et al. (2007) juga menambahkan volume latihan minimal diperkirakan pada pengeluaran energi sebanyak 900 kkal seminggu atau 120 menit dari total panjang latihan selama seminggu. Setiap peningkatan lamanya aktivitas 10 menit sama dengan peningkatan kadar HDL kurang lebih 1,4 mg/dl (0,036 mmol/L).

Penelitian yang dilakukan oleh Rashidlamir et al., (2012) menunjukkan bahwa latihan aerobik terbukti dapat meningkatkan kadar HDL dan menurunkan kadar LDL, trigliserida, total kolesterol dan BMI pada pasien DM tipe 2. Tolfrey, et al. (2003) juga menyebutkan efek positif dari aktivitas fisik khususnya tingkat latihan olahraga terhadap faktor resiko penyakit kardiovaskuler pada orang dewasa yang mendapatkan hasil yaitu intervensi olahraga selama 12 minggu (sepeda statis 30 menit, 3 kali seminggu), terbukti secara signifikan memperbaiki kadar LDL, HDL, kolesterol total dan rasio LDL/HDL.

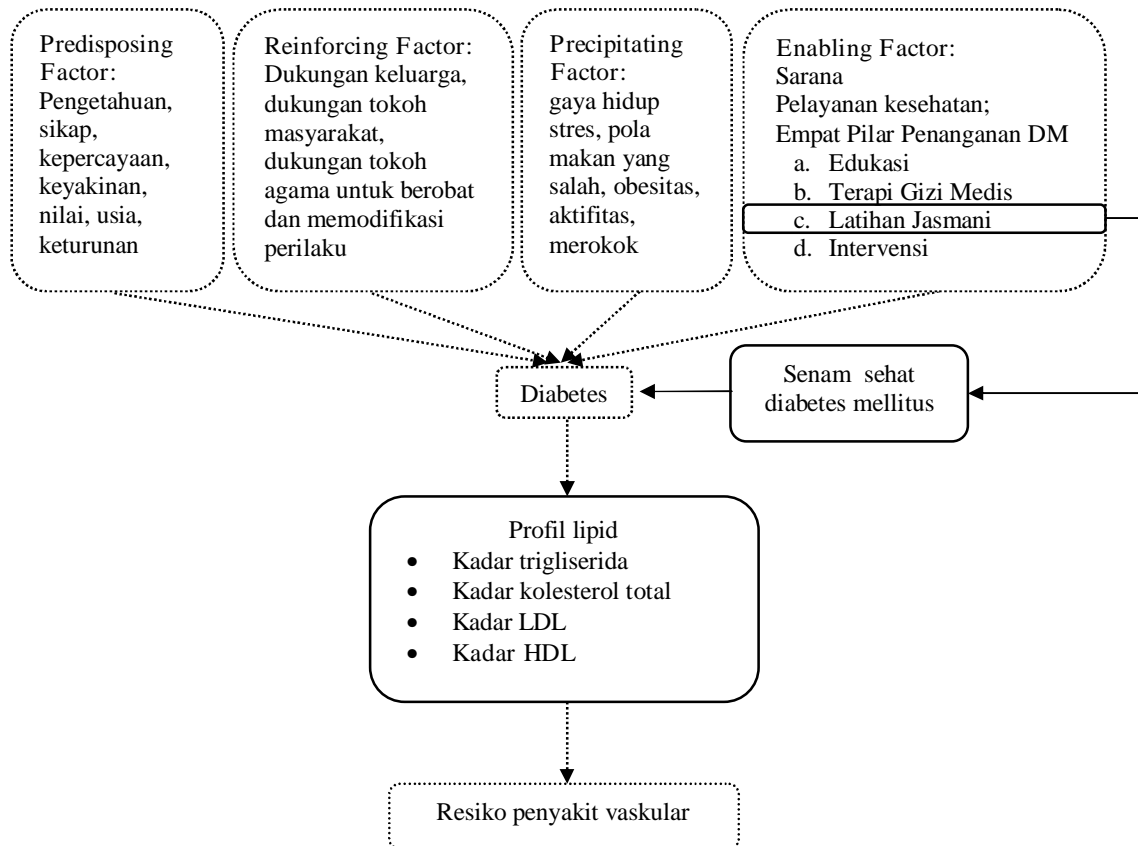
2.7 Kerangka Teori



Gambar 2.4 Kerangka Teori (adaptasi dari <sup>1</sup>Smeltzer & Bare, 2001; <sup>2</sup>Price & Wilson, 2005; <sup>3</sup>Guyton & Hall, 2007; <sup>4</sup>Ganong, 2008; <sup>5</sup>Sudoyo et al, 2006; <sup>6</sup>PERKENI, 2011; <sup>7</sup>Riyadi & Sukarmin, 2008; <sup>8</sup>Masjoer et al, 2001; <sup>9</sup>Marks et al, 2000; <sup>10</sup>Rondhianto, 2011; <sup>11</sup>DeFronzo, 2008 dalam Suyono, 2009; <sup>12</sup>Rasidlamir, et al, 2010)

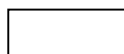
## BAB 3. KERANGKA KONSEP

### 3.1 Kerangka Konsep



Gambar 3.1. Kerangka Konsep

Keterangan:



: diteliti



: tidak diteliti



### 3.1 Hipotesis Penelitian

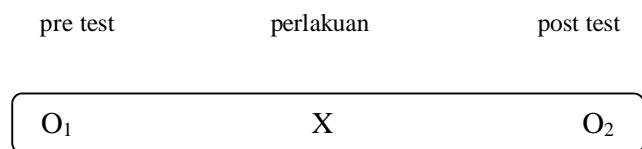
Hipotesis dalam penelitian merupakan jawaban atau dugaan sementara penelitian atau dalil sementara yang kebenarannya akan dibuktikan dalam sebuah penelitian (Setiadi, 2007). Hipotesis penelitian ini adalah ada pengaruh senam sehat diabetes mellitus terhadap profil lipid klien DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember.

## BAB 4. METODE PENELITIAN

### 4.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah pre experimental design dengan rancangan one group pretest-posttest. One group pretest-posttest adalah rancangan yang tidak ada kelompok pembanding (kontrol) namun sudah dilakukan observasi pertama (pre test) yang memungkinkan peneliti dapat menguji perubahan yang terjadi setelah adanya eksperimen (post test) (Notoatmodjo, 2005). Sugiyono (2011) menambahkan bahwa pada rancangan one group pretest-posttest terdapat pretest (O1) sebelum diberikan perlakuan (X), dan kemudian dilakukan pengukuran atau posttest (O2) setelah perlakuan, sehingga hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberikan perlakuan.

Perlakuan yang diberikan berupa intervensi senam sehat diabetes mellitus dan pengukuran (O1 dan O2) yang dilakukan adalah profil lipid klien DM tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember. Alasan peneliti memilih jenis penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh intervensi berupa senam sehat diabetes mellitus terhadap profil lipid klien DM tipe 2 tanpa membandingkan dengan variabel kontrol. Untuk menentukan bahwa hasil posttest yang diperoleh pada akhir penelitian merupakan akibat dari intervensi, maka peneliti membatasi karakteristik responden dengan beberapa kriteria. Rancangan penelitian dapat digambarkan dalam bagan berikut:



Gambar 4.1 Rancangan penelitian Pra eksperimental pre-test and post-test group design

Keterangan:

X : perlakuan

O<sub>1</sub> : Pre test (profil lipid sebelum intervensi senam diabetes)

O<sub>2</sub> : Post test (profil lipid sesudah intervensi senam diabetes)

## 4.2 Populasi dan Sampel Penelitian

### 4.2.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian adalah sekelompok subyek yang menjadi sasaran penelitian (Notoatmodjo, 2005). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh klien DM tipe 2 yang terdaftar di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember. Jumlah populasi pasien DM tipe 2 bulan Juni – November 2012 adalah 143 orang.

### 4.2.2 Sampel Penelitian

Sampel adalah sebagian yang diambil dari keseluruhan objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi (Notoatmodjo, 2005). Jumlah sampel untuk penelitian eksperimen bisa sekitar 10 sampai 20 responden (Sugiyono, 2011). Sampel pada penelitian ini adalah sebagian dari semua klien DM tipe 2 yang terdaftar di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember, sesuai dengan kriteria inklusi adalah sebanyak 15 responden dengan 1 orang drop out, sehingga jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 14 orang responden.

#### 4.2.3 Teknik Penentuan sampel

Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik non probability sampling yaitu teknik yang tidak memberikan kesempatan yang sama bagi anggota populasi untuk dapat dipilih menjadi sampel. Pendekatan teknik non probability sampling yang digunakan adalah purposive sampling. Purposive sampling merupakan teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu sesuai yang dikehendaki peneliti sendiri (Setiadi, 2007).

#### 4.2.4 Kriteria Sampel Penelitian

Kriteria subjek penelitian terdiri dari kriteria inklusi dan eksklusi.

##### a. Kriteria inklusi

- 1) responden tinggal di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang;
- 2) responden yang mengikuti intervensi dari awal sampai akhir (12 kali tatap muka);
- 3) responden dengan tanda-tanda vital dalam keadaan normal sesuai umur;
- 4) responden tidak memiliki tanda-tanda hipoglikemia atau hiperglikemia;
- 5) responden DM tipe 2 yang mempunyai kadar gula tidak kurang dari 90 mg/dl dan tidak lebih dari 250 mg/dL;
- 6) responden berusia 40 sampai 65 tahun;
- 7) responden yang memiliki berat badan lebih menurut perhitungan Indeks Massa Tubuh (IMT);
- 8) responden tidak mengonsumsi obat penurun kolesterol.

b. Kriteria eksklusi

- 1) responden DM tipe 2 yang mengalami gangguan pada tulang dan persendian yang mengalami kesulitan untuk berolahraga;
- 2) responden DM tipe 2 dengan komplikasi serius (hipoglikemia, hiperglikemia, ulkus pada kaki, gagal ginjal kronis, congestive heart failure (CHF) dan lain-lain).

#### 4.3 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember.

#### 4.4 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2012 sampai Juni 2013. Waktu penelitian dihitung mulai dari pembuatan proposal sampai penyusunan laporan dan publikasi penelitian.

#### 4.5 Definisi Operasional

Definisi operasional dalam penelitian ini terdiri dari dua variabel yaitu variabel independen dan variabel dependen. Variabel independen dalam penelitian ini adalah senam sehat diabetes mellitus, sedangkan variabel dependennya adalah profil lipid pada klien DM tipe 2. Penjelasan definisi operasional disajikan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Indikator	Alat ukur	Skala	Hasil
1.	Variabel bebas: senam sehat diabetes mellitus	Senam dengan gerakan ritmis yang dilakukan 3 kali dalam seminggu selama 1 bulan dengan durasi latihan 30-60 menit dengan intensitas 60-80% nadi maksimum	-	Standart Operational Procedure (SOP) senam sehat diabetes mellitus	-	-
2.	Variabel terikat: Profil lipid	Konsentrasi lipid dalam plasma darah yang meliputi kolesterol total, trigliserida, LDL, dan HDL yang diukur dengan menggunakan metode enzimatik kolorimetri	Kolesterol total, trigliserid, LDL, HDL	Tes darah vena menggunakan metode koenzimatis kolorimetri	Rasio	Pengukuran dalam satuan mg/dL

## 4.6 Pengumpulan Data

### 4.6.1 Sumber Data

Sumber data yang digunakan untuk menganalisa permasalahan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder.

#### a. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh peneliti dari hasil pengukuran, pengamatan, survei dan lain-lain (Setiadi, 2007). Data primer pada penelitian ini adalah data hasil pengukuran profil lipid yang diperoleh dari hasil pemeriksaan profil lipid di laboratorium kepada sampel secara langsung sebelum dan setelah senam yang dicatat menggunakan lembar observasi.

b. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari pihak lain, badan/instansi yang secara rutin mengumpulkan data (Setiadi, 2007). Data sekunder penelitian ini berupa data klien DM tipe 2 yang terdaftar di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember.

#### 4.6.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data sangat diperlukan untuk mengetahui persebaran data dan cara memperoleh data tersebut dari subyek penelitian. Pengumpulan data dilakukan sebelum dan sesudah intervensi senam diabetes pada klien DM tipe 2.

Alur pengambilan data adalah sebagai berikut:

- a. setelah mendapatkan izin untuk melakukan penelitian, peneliti akan mengumpulkan sampel sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan. Peneliti kemudian mendatangi satu per satu klien di rumahnya untuk memberikan penjelasan kepada klien yang akan menjadi responden tentang maksud dan tujuan penelitian serta menyerahkan lembar informed consent yang didalamnya berisi persetujuan menjadi responden penelitian;
- b. pretest dilakukan untuk mengetahui profil lipid responden dengan membawa responden ke laboratorium. Pemeriksaan profil lipid dilakukan dengan sebelumnya responden berpuasa terlebih dahulu 10 sampai 12 jam, kemudian darah diambil untuk mengetahui kadar kolesterol total, trigliserida, LDL dan HDL;

- c. setelah hasil pemeriksaan profil lipid keluar kemudian dilakukan intervensi berupa senam sehat diabetes mellitus kepada responden. Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan sesuai dengan standart operasional prosedur (SOP) dan dilaksanakan 3 kali dalam seminggu selama satu bulan (12 kali tatap muka). Sebelum dilakukan intervensi, responden terlebih dahulu diobservasi kondisinya meliputi pemeriksaan tanda-tanda vital (TTV), tanda-tanda hipoglikemia dan hiperglikemia. Setiap pertemuan untuk intervensi berlangsung selama 60 menit;
- d. setelah dilakukan intervensi senam sehat diabetes mellitus selama satu bulan, dilakukan posttest terhadap responden dengan membawa kembali ke laboratorium untuk diperiksa profil lipidnya, sebelum pemeriksaan responden berpuasa terlebih dahulu 10 sampai 12 jam. Darah diambil untuk mengetahui kadar kolesterol total, trigliserida, LDL dan HDL.

#### 4.6.3 Alat Pengumpulan Data

Peneliti menggunakan data profil lipid klien DM tipe 2 sebelum dan sesudah senam yang diperoleh dari tes laboratorium. Langkah-langkah pengukuran profil lipid tersebut adalah sebagai berikut:

- a. sebelum dilakukan pengukuran profil lipid klien dipuasakan terlebih dahulu selama 10 – 12 jam (boleh minum air putih);
- b. setelah klien dipuasakan dilakukan pengambilan bahan yaitu darah vena basilika atau darah vena sefalika yang diambil menggunakan spuit sebanyak  $\pm 5$  cc;



- c. segera setelah darah diambil dilakukan analisis profil lipid (kadar kolesterol total, trigliserida, LDL dan HDL) menggunakan alat microlab 300 dengan metode enzimatik kolorimetri.

#### 4.6.4 Uji Validitas dan Reabilitas

Dalam penelitian ini tidak dilakukan uji validitas dan reabilitas karena pemeriksaan profil lipid dilakukan di laboratorium dengan menggunakan alat microlab 300 dengan metode enzimatik kolorimetri yang sudah terstandarisasi dan dikalibrasikan setiap 6 bulan sekali sehingga dapat dinyatakan valid dan reliabel.

#### 4.7 Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian setelah data diperoleh dari instrumen atau pengumpul data kemudian dilakukan penyusunan data, klasifikasi, hingga analisa data (Notoatmodjo, 2005). Kegiatan dalam pengolahan dan analisis data adalah sebagai berikut:

##### 4.7.1 Editing

Proses editing adalah pemeriksaan daftar pertanyaan yang diperoleh dari responden. Pemeriksaan daftar pertanyaan ini dapat berupa kelengkapan jawaban, keterbacaan tulisan, dan relevansi jawaban dari responden (Setiadi, 2007). Proses editing dalam penelitian ini dilakukan dengan memeriksa kelengkapan setiap item jawaban pada lembar wawancara dan memeriksa kelengkapan hasil pemeriksaan profil lipid responden yang diberikan oleh laboratorium.

#### 4.7.2 Coding

Coding adalah proses mengubah data berbentuk kalimat atau huruf menjadi data angka atau bilangan. Pemberian kode pada suatu penelitian akan membantu dalam proses data entry atau memasukkan data (Notoatmodjo, 2010). Pemberian kode pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Jenis kelamin responden:
  - 1) laki-laki diberi kode 1
  - 2) perempuan diberi kode 2
- b. Status merokok:
  - 1) merokok diberi kode 1
  - 2) tidak merokok diberi kode 2
- c. Konsumsi alkohol:
  - 1) mengonsumsi alkohol diberi kode 1
  - 2) tidak mengonsumsi alkohol diberi kode 2
- d. Obat hipoglikemia yang dipakai:
  - 1) glibenklamid diberi kode 1
  - 2) glucodex diberi kode 2

#### 4.7.3 Processing/Entry

Processing/entry merupakan proses memasukkan data ke dalam tabel dilakukan dengan program yang ada di komputer (Setiadi, 2007). Entry dilakukan dengan bantuan program SPSS 16.

#### 4.7.4 Cleaning

Cleaning merupakan teknik pembersihan data, data yang tidak sesuai dengan kebutuhan akan terhapus (Setiadi, 2007). Apabila semua data dari setiap sumber data atau responden selesai dimasukkan, perlu dicek kembali untuk melihat kemungkinan adanya kesalahan pengkodean maupun ketidaklengkapan, kemudian dilakukan pembetulan atau koreksi (Notoatmodjo, 2005).

#### 4.7.5 Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini tujuannya untuk mengetahui dan menganalisa tentang pengaruh senam sehat diabetes mellitus terhadap profil lipid klien DM tipe 2. Skala data yang digunakan adalah rasio yaitu, profil lipid (kadar kolesterol total, trigleserida, LDL dan HDL) sebelum dan setelah intervensi. Analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif dan analitik.

##### a. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik masing-masing variabel yang diteliti. Bentuknya tergantung dari jenis datanya, untuk data numerik digunakan nilai mean (rata-rata), median, standar deviasi dan inter kuartil range, minimal maksimal (Hastono, 2007). Analisis deskriptif pada penelitian ini dilakukan untuk menganalisis data mengenai karakteristik responden dan variabel penelitian. Variabel yang berbentuk numerik (usia, lama mengalami DM, berat badan, tinggi badan, indeks massa tubuh serta profil lipid responden yang meliputi kadar kolesterol total, trigliserida, LDL dan HDL) disajikan berupa nilai dalam bentuk mean, median,

dan standar deviasi. Variabel berbentuk kategorik (jenis kelamin, status merokok, konsumsi alkohol, obat yang dipakai) disajikan dalam bentuk proporsi.

#### b. Analisis Analitik

Analisis analitik yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dan menganalisa ada tidaknya pengaruh senam sehat diabetes mellitus terhadap profil lipid klien DM tipe 2. Skala yang digunakan adalah rasio yaitu, profil lipid (kadar kolesterol total, trigliserida, LDL dan HDL) sebelum dan setelah intervensi. Sebelum dilakukan uji statistik paired t-test, harus dilakukan uji normalitas untuk mengetahui sebaran data profil lipid pretest dan posttest normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan uji Kolmogorof Smirnov, data dikatakan terdistribusi normal jika  $p > (\alpha = 0,05)$ . Hasil uji normalitas pada penelitian ini terdapat pada tabel 4.2 di bawah ini.

Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Profil Lipid pada Pretest dan Posttest

Variabel	Mean	Standart Deviasi	P
Kolesterol total			
Pretest	224,21	46,275	0,612
Posttest	175,86	36,847	0,495
Trigliserida			
Pretest	199,36	84,084	0,723
Posttest	160,79	53,581	0,529
LDL			
Pretest	152,2	37,138	0,491
Posttest	105,7	28,051	0,390
HDL			
Pretest	32,14	6,643	0,355
Posttest	35,86	4,521	0,415

Sumber: Data primer, Mei 2013

Hasil uji normalitas dengan uji Kolmogorov-Smirnov pada tabel 4.2 diatas menunjukkan data profil lipid pretest dan posttest memiliki nilai  $p > \alpha$  yang menunjukkan data terdistribusi normal. Dahlan (2006) menjelaskan bahwa apabila hasil uji normalitas diperoleh sebaran data yang normal, maka uji yang digunakan

adalah uji parametrik. Uji parametrik yang digunakan untuk menguji hipotesis komparatif rata-rata dua sampel berpasangan bila datanya berbentuk interval atau rasio adalah paired t-test (Sugiyono, 2011). Paired t-test pada penelitian ini dilakukan dengan cara memasukkan hasil data pretest profil lipid (kadar kolesterol total, trigliserida, LDL dan HDL) dan posttest profil lipid (kadar kolesterol total, trigliserida, LDL dan HDL) ke dalam program SPSS 16 pada komputer. Pengukuran kekuatan pengaruh pada penelitian ini, didasarkan pada tingkat kemaknaan yang ditentukan berdasarkan p value yang didapatkan. Taraf kesalahan ( ) yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0,05. Supadi (2000 dalam Suswati, 2012) menyatakan bahwa pedoman untuk menentukan kemaknaan atas dasar harga P yaitu:

- a. apabila  $0,001 \leq P < 0,05$ , maka hasilnya adalah bermakna;
- b. apabila  $0,001 \leq P < 0,01$ , maka hasilnya sangat bermakna;
- c. apabila  $P < 0,001$ , maka hasilnya amat sangat bermakna;
- d. apabila  $P > 0,05$  maka hasilnya tidak bermakna secara statistik;
- e. apabila  $0,05 \leq P < 0,10$  maka adanya kecenderungan ke arah kemaknaan secara statistik yang dipertimbangkan berdasarkan diagram.

#### 4.8 Etika Penelitian

Penelitian yang berkaitan dengan manusia sebagai objek penelitian, wajib mempertimbangkan etika. Penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa kesehatan seringkali terdapat masalah etik, oleh karena itu diperlukan sebuah etika penelitian

(Potter & Perry, 2005). Etika penelitian yang harus dipenuhi oleh peneliti adalah sebagai berikut.

a. lembar persetujuan (Informed consent)

Informed consent adalah proses pemberian informasi oleh peneliti kepada subjek penelitian yang meliputi hak dan kewajiban responden selama dilakukan penelitian. Tujuan dari informed consent untuk meminta persetujuan pada masing-masing subjek penelitian apakah berpartisipasi atau tidak dalam suatu penelitian (Brockopp dan Tolsma, 2000). Semua responden yang berjumlah 14 orang pada penelitian ini bersedia untuk menjadi responden selama masa waktu yang telah ditentukan oleh peneliti.

b. kerahasiaan (Confidentially)

Kerahasiaan informasi yang diberikan oleh responden merupakan kewajiban peneliti, dan juga melindungi data yang telah dikumpulkan selama penelitian (Brockopp & Tolsma, 2000). Peneliti tidak dibenarkan untuk menyampaikan informasi responden kepada orang lain (Notoatmodjo, 2005). Data dan informasi yang diperoleh hanya dilaporkan pada laporan hasil penelitian. Data dan hasil yang diperoleh peneliti hanya diketahui oleh peneliti dan pembimbing.

c. tanpa nama (Anonimity)

Anonimity adalah tindakan merahasiakan nama responden, dan sebagai alternatifnya digantikan dengan kode (Brockopp dan Tolsma, 2000). Dalam penelitian ini, peneliti tidak menyertakan nama klien secara jelas untuk identitas, penyebutan identitas dalam penelitian ini dilakukan dengan cara

pemberian nomor kode tertentu dan inisial nama responden pada setiap data yang didapatkan.

d. keadilan (Justice)

Dalam penelitian, responden atau subjek dalam penelitian harus diperlakukan secara adil baik sebelum, selama, dan sesudah keikutsertaannya dalam penelitian (Nursalam, 2009). Setiap responden harus diperlakukan secara adil tanpa adanya diskriminasi baik status, haknya sebagai responden, manfaat yang diperoleh, keanonimitas, dan kerahasiaan. Responden mendapatkan perlakuan yang sama saat intervensi senam, pemeriksaan TTV dan pemeriksaan profil lipid tanpa membeda-bedakan antar responden.

e. asas kemanfaatan

Peneliti harus memperhitungkan manfaat dan kerugian (balancing harms and benefits) yang ditimbulkan dari penelitian yang dilakukan kepada responden. Penelitian yang dilakukan harus memiliki manfaat yang maksimal khususnya bagi responden, dan peneliti hendaknya meminimalisasi dampak yang merugikan bagi responden (Notoatmodjo, 2010). Dalam penelitian ini, peneliti melakukan tindakan sesuai dengan prosedur yang dianjurkan agar tidak membahayakan responden dan guna mendapatkan manfaat yang maksimal.

## BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Hasil Penelitian

#### 5.1.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Puskesmas Patrang tercatat sebagai puskesmas yang menduduki peringkat ketiga dengan jumlah kunjungan klien DM tipe 2 terbanyak di Wilayah Jember setelah Puskesmas Rambipuji dan Puskesmas Jenggawah pada tahun 2011, namun demikian pada tahun 2010 menuju tahun 2011 jumlah klien DM tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Patrang mengalami peningkatan kunjungan yang signifikan bila dibandingkan dengan Puskesmas lain di Wilayah Jember, dari 230 jumlah kunjungan pada tahun 2010 (Dinas Kesehatan Kabupaten Jember, 2011) mengalami peningkatan lebih dari dua kali lipat menjadi 619 kunjungan pada tahun 2011 (Dinas Kesehatan Kabupaten Jember, 2012).

Wilayah kerja Puskesmas Patrang mencakup 8 wilayah, yaitu Desa Banjarsengon, Desa Baratan, Desa Bintoro, Desa Gebang, Desa Jember Lor, Desa Jumerto, Desa Slawu dan Kelurahan Patrang. Jumlah klien DM yang tercatat di Puskesmas Patrang sebanyak 143 orang. Pengambilan data dilakukan pada bulan Maret – Juni 2013 dengan jumlah responden sebanyak 14 orang yang terbagi dalam 3 wilayah yaitu 7 klien berada di Desa Gebang, 4 orang klien berada di Desa Jember Lor dan 3 orang klien berada di Kelurahan Patrang.



### 5.2.1 Karakteristik Responden DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember

Karakteristik responden dalam penelitian ini terdiri dari usia, jenis kelamin, status merokok, konsumsi alkohol, lama mengalami DM, berat badan, tinggi badan, dan indeks massa tubuh, jenis kelamin, status merokok, konsumsi alkohol dan obat yang dipakai.

#### a. Usia, Lama Mengalami DM, Berat Badan, Tinggi Badan dan Indeks Massa Tubuh (IMT)

Distribusi responden berdasarkan usia, lama mengalami DM, berat badan, tinggi badan dan indeks massa tubuh dapat dilihat pada tabel 5.1.

Tabel 5.1 Distribusi Karakteristik Responden Berdasarkan Usia, Lama Mengalami DM, Berat Badan, Tinggi Badan dan Indeks Massa Tubuh di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember Bulan Februari-Mei 2013 (n=14)

No.	Variabel	Mean	Median	SD	Minimum-Maksimum	95% CI
1.	Usia (tahun)	55,93	60,00	9,563	40-65	50,41-61,45
2.	Lama sakit DM (tahun)	4,57	3,00	4,345	1-15	2,06-7,08
3.	Berat badan (kg)	59,93	57,50	9,319	50-83	54,55-65,31
4.	Tinggi badan (cm)	152,79	154,50	4,807	144-158	150,01-155,56
5.	Indeks massa tubuh	25,6114	24,1271	3,26875	22,89-33,67	23,7241-27,4987

Sumber: Data Primer Mei 2013

Hasil analisis distribusi responden berdasarkan tabel 5.1 yaitu usia rata-rata responden adalah 55,93 tahun. Usia termuda responden adalah 40 tahun dan usia tertua adalah 60 tahun. Data responden mengenai lama sakit menunjukkan bahwa rata-rata lama sakit DM tipe 2 pada responden adalah 4,57 tahun. Lama sakit DM tipe 2 minimal adalah 1 tahun dan maksimal adalah 15 tahun.

Hasil analisis distribusi responden berdasarkan tabel 5.1 diatas yaitu rata-rata berat badan responden adalah 59,93 kg. Berat badan terkecil adalah 50 kg dan tertinggi adalah 83 kg. Data responden mengenai tinggi badan menunjukkan rata-rata tinggi badan responden adalah 152,79 cm. Tinggi badan terendah adalah 144 cm dan tertinggi adalah 158 cm. Data responden mengenai IMT menunjukkan rata-rata IMT responden adalah 25,6114. IMT terkecil adalah 22,89 dan tertinggi adalah 33,67.

b. Jenis Kelamin, Status Merokok, Konsumsi Alkohol dan Obat Hipoglikemia yang Dipakai

Distribusi karakteristik responden DM tipe 2 berdasarkan jenis kelamin, status merokok, konsumsi alkohol dan obat yang dipakai di wilayah kerja Puskesmas Patrang dapat dilihat pada tabel 5.2.

Tabel 5.2 Distribusi Karakteristik Responden berdasarkan Jenis Kelamin, Status Merokok, Konsumsi Alkohol dan Obat yang Dipakai di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember Bulan April-Mei 2013 (n=14)

No.	Variabel	Kategori	Jumlah	Persentase (%)
1.	Jenis kelamin	Laki-laki	1	7,1
		Perempuan	13	92,9
2.	Status merokok	Merokok	0	0
		Tidak merokok	14	100
3.	Konsumsi alkohol	Mengonsumsi	0	0
		Tidak mengonsumsi	14	100
4.	Obat yang dipakai	Glibenklamid	11	78,6
		Glucodex	3	21,4

Sumber: Data Primer, Mei 2013

Hasil analisis distribusi responden pada tabel 5.2 berdasarkan jenis kelamin dapat diketahui bahwa sebagian besar jenis kelamin responden adalah perempuan, yaitu berjumlah 13 orang (92,9%). Data mengenai status merokok menunjukkan seluruh responden yaitu sebanyak 14 orang (100%) tidak merokok. Data mengenai konsumsi alkohol menunjukkan seluruh responden (100%) tidak

mengonsumsi alkohol. Data mengenai obat hipoglikemia yang dipakai menunjukkan mayoritas responden (78,6%) memakai obat hipoglikemia jenis glibenklamid.

### 5.1.2 Profil Lipid Klien DM Tipe 2 Sebelum Dilakukan Intervensi Senam Sehat Diabetes Mellitus

Distribusi responden berdasarkan profil lipid klien DM tipe 2 sebelum diberikan intervensi senam sehat diabetes mellitus di wilayah kerja Puskesmas Patrang dapat dilihat pada tabel 5.3.

Tabel 5.3 Profil Lipid Klien DM Tipe 2 Sebelum Dilakukan Senam Sehat Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Bulan April-Mei 2013 (n=14)

Kode Responden	Kolesterol Total Pre Test		Trigliserida Pre Test		LDL Pre Test		HDL Pre Test	
	Hasil	Interpretasi	Hasil	Interpretasi	Hasil	Interpretasi	Hasil	Interpretasi
1	254	Tinggi	193	Diinginkan	160,6	Tinggi	27	Rendah
2	141	Optimal	120	Optimal	85	Optimal	28	Rendah
3	206	Diinginkan	144	Optimal	134	Diinginkan	31	Rendah
4	266	Tinggi	146	Optimal	187,6	Tinggi	35	Rendah
5	219	Diinginkan	170	Diinginkan	147,8	Diinginkan	36	Rendah
6	181	Optimal	148	Optimal	122,6	Mendekati Optimal	40	Rendah
7	297	Tinggi	197	Diinginkan	197,6	Sangat tinggi	20	Rendah
8	241	Tinggi	197	Diinginkan	174,4	Tinggi	33	Rendah
9	198	Optimal	210	Tinggi	132	Diinginkan	44	Rendah
10	235	Diinginkan	177	Diinginkan	157,8	Diinginkan	25	Rendah
11	235	Diinginkan	175	Diinginkan	159,2	Diinginkan	39	Rendah
12	275	Tinggi	257	Tinggi	195,2	Sangat tinggi	36	Rendah
13	247	Tinggi	200	Tinggi	191,4	Sangat tinggi	26	Rendah
14	144	Optimal	128	Optimal	85,6	Optimal	30	Rendah
Total	3139		2791		2130,8		450	
Mean	224,21		199,36		152,2		32,14	

Sumber: Data Primer, Mei 2013

Tabel 5.3 diatas menunjukkan profil lipid klien DM tipe 2 sebelum dilakukan intervensi senam sehat diabetes mellitus. Hasil analisis profil lipid berdasarkan kadar kolesterol total menunjukkan bahwa rata-rata kadar kolesterol total responden sebelum dilakukan intervensi senam sehat diabetes mellitus

adalah 224,21 mg/dl. Data analisis profil lipid berdasarkan kadar trigliserida menunjukkan bahwa rata-rata kadar trigliserida responden sebelum dilakukan intervensi senam sehat diabetes mellitus adalah 199,36 mg/dl. Data analisis profil lipid berdasarkan kadar LDL menunjukkan bahwa rata-rata kadar LDL responden sebelum dilakukan intervensi senam sehat diabetes mellitus adalah 152,2 mg/dl. Data analisis profil lipid berdasarkan kadar HDL menunjukkan bahwa rata-rata kadar HDL responden sebelum dilakukan intervensi senam sehat diabetes mellitus adalah 32,14 mg/dl.

### 5.1.3 Profil Lipid Klien DM Tipe 2 Setelah Dilakukan Intervensi Senam Sehat Diabetes Mellitus

Distribusi responden berdasarkan profil lipid klien DM tipe 2 setelah diberikan intervensi senam sehat diabetes mellitus di wilayah kerja Puskesmas Patrang dapat dilihat pada tabel 5.4.

Tabel 5.4 Profil Lipid Klien DM Tipe 2 Sebelum Dilakukan Senam Sehat Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Bulan April-Mei 2013 (n=14)

Kode Responden	Kolesterol Total Post Test		Trigliserida Post Test		LDL Post Test		HDL Post Test	
	Hasil	Interpretasi	Hasil	Interpretasi	Hasil	Interpretasi	Hasil	Interpretasi
1	193	Optimal	97	Optimal	128,6	Mendekati Optimal	45	Rendah
2	120	Optimal	134	Optimal	58,2	Optimal	35	Rendah
3	144	Optimal	87	Optimal	88,6	Optimal	38	Rendah
4	146	Optimal	161	Diinginkan	83,8	Optimal	30	Rendah
5	170	Optimal	115	Optimal	108	Mendekati Optimal	39	Rendah
6	148	Optimal	146	Optimal	80,8	Optimal	38	Rendah
7	197	Optimal	200	Tinggi	95	Optimal	29	Rendah
8	197	Optimal	180	Diinginkan	122	Mendekati Optimal	36	Rendah
9	210	Diinginkan	213	Tinggi	135,4	Diinginkan	32	Rendah
10	177	Optimal	153	Diinginkan	113,4	Mendekati Optimal	33	Rendah
11	175	Optimal	144	Optimal	112,2	Mendekati Optimal	40	Rendah
12	257	Tinggi	296	Tinggi	161,8	Tinggi	36	Rendah
13	200	Diinginkan	190	Diinginkan	122	Mendekati Optimal	40	Rendah
14	128	Optimal	135	Optimal	70	Optimal	31	Rendah
Total	2462		2251		1479,8		502	
Mean	175,857		160,79		105,7		35,86	

Sumber: Data Primer, Mei 2013

Tabel 5.4 diatas menunjukkan profil lipid klien DM tipe 2 setelah dilakukan intervensi senam sehat diabetes mellitus. Hasil analisis profil lipid berdasarkan kadar kolesterol total menunjukkan bahwa rata-rata kadar kolesterol total responden responden setelah dilakukan intervensi senam sehat diabetes mellitus adalah 175,857 mg/dl. Data analisis profil lipid berdasarkan kadar trigliserida menunjukkan bahwa rata-rata kadar trigliserida responden setelah dilakukan intervensi senam sehat diabetes mellitus adalah 160,79 mg/dl. Data analisis profil lipid berdasarkan kadar LDL menunjukkan bahwa rata-rata kadar LDL responden setelah dilakukan intervensi senam sehat diabetes mellitus adalah 105,7 mg/dl. Data analisis profil lipid berdasarkan kadar HDL menunjukkan bahwa rata-rata kadar HDL responden setelah dilakukan intervensi senam sehat diabetes mellitus adalah 35,86 mg/dl.

#### 5.1.4 Perbandingan Profil Lipid Klien DM Tipe 2 Sebelum dan Setelah Dilakukan Intervensi Senam Sehat Diabetes Mellitus

Distribusi responden berdasarkan perbandingan profil lipid klien DM tipe 2 sebelum dan setelah dilakukan intervensi senam sehat diabetes mellitus di wilayah kerja Puskesmas Patrang dapat dilihat pada tabel 5.5.

Tabel 5.5 Perbandingan Profil Lipid DM Tipe 2 Sebelum dan Setelah Dilakukan Senam Sehat Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Bulan April-Mei 2013 (n=14)

Kode	Kolesterol Total			Trigliserida			LDL			HDL		
	Pre Test	Post Test	( )	Pre Test	Post test	( )	Pre Test	Post Test	( )	Pre Test	Post Test	( )
1	254	193	-61	193	97	-96	160,6	128,6	-32	27	45	18
2	141	120	-21	120	134	14	85	58,2	-26,8	28	35	7
3	206	144	-62	144	87	-57	134	88,6	-45,4	31	38	7
4	266	146	-120	146	161	15	187,6	83,8	-103,8	35	30	-5
5	219	170	-49	170	115	-55	147,8	108	-39,8	36	39	3
6	181	148	-33	148	146	-2	122,6	80,8	-41,8	40	38	-2
7	297	197	-82	197	200	3	197,6	95	-102,6	20	29	9
8	241	197	-44	197	180	-17	174,4	122	-52,4	33	36	3
9	198	210	12	210	213	3	132	135,4	3,4	44	32	-10
10	235	177	-58	177	153	-24	157,8	113,4	-44,4	25	33	8
11	235	175	-60	175	144	-31	159,2	112,2	-47	39	40	1
12	275	257	-18	257	296	39	195,2	161,8	-33,4	36	36	0
13	247	200	-47	200	190	-10	191,4	122	-69,4	26	40	14
14	144	128	-16	128	135	7	85,6	70	-15,6	30	31	1
Total	3139	2462	-659	2791	2251	-211	2130,8	1479,8	-651	450	502	54
Mean	224,21	175,857	-47,07	199,36	160,79	-15,07	152,2	105,7	-46,5	32,14	35,86	3,86

Sumber: Data Primer, Mei 2013

Tabel 5.5 diatas menunjukkan adanya perbedaan kadar profil lipid (kolesterol total, trigliserida, LDL dan HDL) sebelum dan setelah dilakukan intervensi senam sehat diabetes mellitus. Penurunan kadar profil lipid dapat dilihat pada kadar kolesterol total, trigliserida dan LDL sedangkan pada kadar HDL mengalami kenaikan. Penurunan kadar kolesterol total klien DM tipe 2 rata-rata adalah -48,35 mg/dl, kadar trigliserida rata-rata mengalami penurunan -38,57 mg/dl, kadar LDL mengalami penurunan rata-rata -46,5 mg/dl dan untuk kadar HDL mengalami kenaikan rata-rata sebesar 3,74 mg/dl.

### 5.1.5 Pengaruh Senam Sehat Diabetes Mellitus Terhadap Profil Lipid Klien DM

#### Tipe 2

Pengaruh senam sehat diabetes mellitus terhadap profil lipid klien DM tipe

2 di wilayah kerja Puskesmas Patrang dapat di lihat pada tabel 5.6.

Tabel 5.6 Pengaruh Senam Sehat Diabetes Mellitus terhadap Profil Lipid Klien DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember April-Mei 2013 (n=14)

Variabel	Mean	SD	Minimum-Maksimum	p value	t
Kolesterol total					
Sebelum	-48,357	33,958	-67,964 – -28,750	0,000	-5,328
Setelah					
Trigliserida					
Sebelum	-38,571	99,498	-98,020 – 18,877	0,171	-1,450
Setelah					
LDL					
Sebelum	-46,500	29,4531	-63,5057 – -29,4943	0,000	-5,907
Setelah					
HDL					
Sebelum	3,714	7,660	-0,709 – 8,137	0,093	1,814
Setelah					

Sumber: Data Primer, Mei 2013

Tabel 5.6 di atas menunjukkan perbedaan nilai profil lipid sebelum dan setelah intervensi senam sehat diabetes mellitus. Hasil analisis data menggunakan paired t-test untuk kadar kolesterol total didapatkan nilai t hitung -5,328 dan p value (0,000) < =0,05 yang berarti ada pengaruh senam sehat diabetes mellitus terhadap kadar kolesterol total klien DM tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Patrang. Tingkat kemaknaan untuk kadar kolesterol total ini berdasarkan Supadi (2000 dalam Suswati, 2012) menunjukkan hasil amat sangat bermakna, karena nilai p (0,000) < 0,001.

Hasil analisis data menggunakan paired t-test untuk kadar trigliserida didapatkan nilai t hitung -1,450 dan p value (0,171) > =0,05 yang berarti tidak ada pengaruh senam sehat diabetes mellitus terhadap kadar trigliserida klien DM tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Patrang.

Hasil analisis data menggunakan paired t-test untuk kadar LDL didapatkan nilai t hitung -5,907 dan p value (0,000) < =0,05 yang berarti ada pengaruh senam sehat diabetes mellitus terhadap kadar LDL klien DM tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Patrang. Tingkat kemaknaan untuk kadar LDL ini berdasarkan Supadi (2000 dalam Suswati, 2012) menunjukkan hasil amat sangat bermakna, karena nilai p (0,000) < 0,001.

Hasil analisis data menggunakan paired t-test untuk kadar HDL didapatkan nilai t hitung 1,814 dan p value (0,093) > =0,05 yang berarti tidak ada pengaruh senam sehat diabetes mellitus terhadap kadar HDL klien DM tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Patrang.

## 5.2 Pembahasan

### 5.2.2 Karakteristik Responden DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang

#### Kabupaten Jember

##### a. Usia

Hasil penelitian pada tabel 5.1 menunjukkan bahwa rata-rata usia responden adalah 55,93 tahun dengan rentang usia 40 – 65 tahun. Resiko terjadinya penyakit DM tipe 2 meningkat dengan bertambahnya usia, terutama usia diatas 40 tahun (Candra, 2007 dan Sustrani et al., 2006). Menurut Nugroho (2000 dalam Efendi



dan Makhfudi 2009) semua pasien DM tipe 2 termasuk dalam kelompok usia yang sama yaitu 40 – 65 tahun yang merupakan masa setengah umur. Faktor usia berpengaruh terhadap kondisi kesehatan seseorang, hal ini terjadi karena semakin tua kemampuan mekanisme kerja bagian-bagian organ tubuh seseorang akan mengalami penurunan seperti absorpsi, sintesis dan ekskresi lemak akan mulai berkurang. Semakin lama usia organ tubuh bekerja maka semakin menumpuk pula kotoran-kotoran, dalam hal ini kolesterol yang menyertai aktivitas organ tubuh tersebut (Nilawati, et al., 2008; Bangun, 2003 dan Soeharto, 2002). Kadar kolesterol dapat mengalami peningkatan seiring dengan penambahan usia. Beberapa ahli berpendapat bahwa semakin tua usia seseorang kemampuan aktivitas reseptor LDL mengalami penurunan dan menyebabkan LDL darah meningkat (Soeharto, 2002).

Hasil penelitian ini mendukung teori bahwa seiring dengan bertambahnya usia, manusia mengalami penurunan fisiologis yang menurun dengan cepat setelah usia 40 tahun, dimana hal ini merupakan salah satu faktor terjadinya DM tipe 2. Penurunan fisiologis yang terjadi mempengaruhi penurunan fungsi endokrin pankreas untuk memproduksi insulin.

#### b. Lama Sakit

Hasil penelitian pada tabel 5.1 menunjukkan rata-rata lama sakit responden adalah 4,57 tahun. Rentang lama sakit yaitu dari satu tahun sampai dengan yang paling lama 15 tahun. The UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) menunjukkan bahwa klien DM tipe 2 memiliki mortalitas dua kali lebih tinggi dibandingkan dengan populasi umum setelah 10 tahun mengalami DM dan

sepertiga klien memiliki komplikasi makrovaskuler maupun mikrovaskuler yang memerlukan perhatian medis (Rubenstein, 2005). DM tipe 2 merupakan penyakit kronis yang berlangsung seumur hidup dan tidak dapat disembuhkan. Progresivitas penyakit akan terus berjalan seumur hidup dan dapat menimbulkan berbagai macam komplikasi baik akut maupun kronis (Smeltzer & bare, 2001).

Menurut peneliti, kondisi yang terjadi pada klien DM tipe 2 dengan lamanya sakit DM akan mengakibatkan timbulnya kerusakan sel dan fungsi dalam tubuh yang memicu berbagai macam komplikasi. Keadaan yang mengkhawatirkan sebenarnya bukan karena lamanya sakit DM, tetapi sejauhmana komplikasi yang terjadi. Semakin lama seseorang mengalami DM tipe 2 dan tidak diimbangi dengan kesadaran diri dari klien untuk mengontrol kadar gula darahnya maka akan memicu timbulnya komplikasi serius baik mikrovaskuler maupun makrovaskuler dan akan berakhir pada kematian.

#### c. Berat Badan

Hasil penelitian pada tabel 5.1 menunjukkan rata-rata berat badan responden adalah 59,93 kg dan IMT rata-rata adalah 25,6114, ini menunjukkan bahwa rata-rata responden memiliki berat badan berlebih atau obesitas. Sesuai perhitungan berat badan ideal menurut indeks massa tubuh (IMT) seseorang dikatakan memiliki berat badan berlebih jika IMT  $\geq 23,00$ , berat badan dengan risiko jika IMT 23,00 – 24,90, obesitas I jika IMT 25,00 – 29,90 dan dikatakan obesitas II jika IMT  $> 30,00$  (PERKENI, 2011). Kelebihan berat badan atau obesitas merupakan salah satu faktor resiko terjadinya DM tipe 2 yang pada taraf selanjutnya akan meningkatkan risiko penyakit jantung koroner pada klien DM

tipe 2 (Soeharto, 2002). Orang gemuk memiliki kalori yang berlebihan. Konsumsi makanan yang banyak menyebabkan penimbunan jaringan lemak bawah kulit. Resistensi insulin akan terjadi, karena jaringan lemak yang menumpuk akan menghambat kerja insulin di jaringan tubuh dan otot sehingga glukosa tidak dapat di angkut ke dalam sel dan menimbun di dalam pembuluh darah dan glukosa darah akan meningkat (Candra, 2007).

Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil meta analisis di Amerika Serikat (2003 dalam Candra, 2007) yang menyebutkan sekitar 60 – 90% klien DM disertai dengan obesitas atau berat badan berlebih. Obesitas atau berat badan berlebih dapat menaikkan resiko DM sampai 90 kali. Semakin besar indeks massa tubuh (IMT) semakin besar risiko mengalami DM tipe 2 yang disertai dengan meningkatnya risiko penyakit jantung koroner. Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa seseorang yang memiliki presentasi yang tinggi akan lemak tubuh cenderung memiliki total kolesterol, LDL, dan trigliserida lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang berat badannya normal (Nilawati et al., 2008 dan Bangun, 2003). Penelitian yang dilakukan oleh Hariadi dan Ali (2005) juga menyebutkan bahwa dari 26 klien obesitas yang disertai DM ditemukan 14 (53,8%) yang mengalami jantung koroner, lebih banyak dibandingkan dengan yang tidak mengalami jantung koroner yaitu sebesar 12 (46,2%) dan berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai ( $p=0,018$ ).

Menurut peneliti pada seseorang dengan berat badan berlebih atau obesitas akan terjadi penumpukan jaringan lemak yang menyebabkan resistensi insulin. Resistensi insulin yang terjadi dalam jangka waktu lama secara tidak langsung

akan mempengaruhi proses metabolisme lemak dalam tubuh yaitu percepatan katabolisme lemak disertai penurunan sensitivitas asam lemak dan trigliserida, hal ini yang menyebabkan klien DM cenderung memiliki kadar kolesterol dan lemak yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan orang yang tidak mengalami DM.

d. Jenis Kelamin

Jenis kelamin responden dalam penelitian ini sebagian besar adalah perempuan dengan jumlah 13 orang (92,9%). Hasil penelitian ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa penyakit DM tipe 2 lebih sering terjadi pada perempuan dibandingkan dengan laki-laki. Hal ini dikarenakan perempuan memiliki LDL tingkat trigliserida yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan laki-laki (Soeharto, 2003 dalam Nurlaily, 2010). Wanita usia menopause, mempunyai kadar kolesterol total yang lebih rendah daripada laki-laki dengan usia yang sama, akan tetapi setelah menopause kadar kolesterol LDL pada wanita cenderung mengalami peningkatan (Nilawati et al., 2008 dan Bangun, 2003). Peningkatan kadar lipid (lemak darah) pada perempuan lebih tinggi dibandingkan pada laki-laki, jumlah lemak pada laki-laki dewasa rata-rata berkisar antara 15 – 20% dan berat badan total, dan pada perempuan sekitar 20 – 25% sehingga faktor risiko terjadinya DM pada perempuan 3 – 7 kali lebih tinggi dibandingkan pada laki-laki yaitu 2 – 3 kali (Soeharto, 2003 dalam Nurlaily, 2010).

e. Status Merokok

Hasil penelitian pada tabel 5.2 menunjukkan seluruh responden (100%) tidak merokok. Menurut teori, kebiasaan merokok dapat menurunkan kadar HDL di dalam aliran darah dan membuat darah mudah membeku sehingga memperbesar kemungkinan terjadinya penyumbatan arteri, serangan jantung, dan stroke (Nilawati et al., 2008). Penelitian yang dilakukan oleh Lipid Research Programme Prevalence Study (dalam Bangun, 2003) menunjukkan merokok 20 batang atau lebih per hari mengakibatkan penurunan HDL sekitar 11% untuk laki-laki dan 14% untuk perempuan. Karyadi (2002 dalam Meylina, 2005) menyatakan bahwa merokok dapat menyebabkan terjadinya trombosis pada pembuluh koroner yang sudah menyempit. Merokok terbukti dapat meningkatkan kadar LDL dalam darah dan menurunkan kadar HDL. Framingham Heart Study yang meneliti pria dan wanita yang berusia sekitar 20 – 49 tahun melaporkan bahwa kadar kolesterol HDL lebih rendah 4,5 – 6,5% pada perokok. Hasil penelitian didapatkan bahwa seluruh responden tidak ada yang merokok, dengan tidak adanya responden yang merokok dalam penelitian ini maka salah satu faktor yang dapat mempengaruhi profil lipid dan memperburuk kondisi klien DM tipe 2 dapat dihindari, karena dengan merokok dapat meningkatkan kadar LDL dan menurunkan kadar HDL. Kadar kolesterol yang tidak dikontrol dengan baik dalam jangka waktu tertentu akan menyebabkan terjadinya komplikasi-komplikasi yang lebih serius pada klien DM tipe 2.

f. Konsumsi Alkohol

Hasil penelitian pada tabel 5.2 menunjukkan seluruh responden (100%) tidak mengkonsumsi alkohol, hal ini menandakan bahwa dari beberapa faktor yang memperburuk kondisi klien DM tipe 2 dapat dihindarkan karena menurut teori kebiasaan minum alkohol dapat meningkatkan kadar kolesterol total dan trigliserida. Alkohol juga menyebabkan jantung dan hati tidak dapat bekerja secara optimal (Nilawati et al., 2008 dan Bangun, 2003).

American Heart Association (AHA) merekomendasikan konsumsi alkohol sesuai dengan usia, konsumsi alkohol dibatasi tidak boleh lebih dari 2 gelas per hari untuk pria dan tidak lebih dari 1 gelas per hari untuk wanita dan idealnya dikonsumsi dengan makanan. Konsumsi alkohol yang berlebihan dapat menyebabkan efek samping yang serius bagi kesehatan antara lain dapat menyebabkan hipertriglisemia, hipertensi, kerusakan hati (Alice et al., 2006).

g. Obat yang Dipakai

Hasil penelitian pada tabel 5.2 menunjukkan bahwa sebagian besar responden (78,6%) menggunakan obat antidiabetik oral dengan merek dagang glibenklamid dan sebesar (21,4%) menggunakan obat antidiabetik oral dengan merek dagang glucodex. Kedua obat ini termasuk dalam golongan obat jenis sulfonilurea yang bekerja untuk merangsang sekresi insulin (Suherman, 2009). Mekanisme kerja obat sulfonilurea adalah meningkatkan pelepasan insulin dari sel-sel pankreas dan mempotensiasi kerja insulin pada sel-sel sasarannya. Masa paruh dari glibenklamid ini sekitar 4 jam akan tetapi efek biologik dari glibenklamid bertahan hingga 24 jam sesudah satu dosis tunggal di pagi hari pada

klien DM (Greenspan & Baxter, 2000). Obat jenis sulfonilurea di metabolisme di hepar dan diekskresikan melalui ginjal, sehingga sediaan ini tidak boleh diberikan pada klien dengan gangguan fungsi hepar dan ginjal berat (Suherman, 2009).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hampir semua orang yang memiliki penyakit DM tipe 2 pada akhirnya akan membutuhkan obat-obatan, baik berupa obat oral, insulin atau keduanya. Sebagian besar dari responden menggunakan obat-obatan jenis oral. Obat oral memiliki mekanisme kerja obat berbeda-beda pada tiap jenis obat. Penggunaan obat pada klien DM tipe 2 bertujuan untuk menurunkan kadar glukosa dalam darah.

### 5.2.3 Profil Lipid Klien DM Tipe 2 Sebelum Dilakukan Senam Sehat Diabetes Mellitus

Tabel 5.3 berisi data profil lipid klien DM tipe 2 meliputi kadar kolesterol total, trigliserida, LDL dan kadar HDL sebelum diberikan intervensi senam sehat diabetes mellitus. Hasil analisis menunjukkan bahwa profil lipid klien DM tipe 2 berdasarkan kadar kolesterol total menunjukkan bahwa rata-rata kadar kolesterol total responden adalah 224,21 mg/dl. Data analisis profil lipid berdasarkan kadar trigliserida menunjukkan bahwa rata-rata kadar trigliserida responden adalah 199,36 mg/dl. Data analisis profil lipid berdasarkan kadar LDL menunjukkan bahwa rata-rata kadar LDL responden adalah 152,2 mg/dl dan data analisis profil lipid berdasarkan kadar HDL menunjukkan bahwa rata-rata kadar HDL responden adalah 32,14 mg/dl.

Hal ini sesuai dengan teori yang menyebutkan bahwa pada klien DM terjadi kelainan dalam metabolisme lemak yaitu percepatan katabolisme disertai peningkatan pembentukan benda-benda keton dan penurunan sintesis asam lemak dan trigliserida (Ganong, 2008). Kekurangan insulin dalam jangka panjang berpengaruh penting terhadap metabolisme lemak. Seseorang dengan resistensi insulin, metabolisme lipoproteinnya akan sedikit berbeda dengan yang tidak mengalami resistensi insulin. Hormone sensitive lipase di jaringan adiposa pada keadaan resistensi insulin akan menjadi aktif dan menyebabkan lipolisis trigliserida di jaringan adiposa semakin meningkat (Sudoyo et al., 2006). Menurut Widyastuti (2001 dalam Fatmawati, 2008) peningkatan lipid pada klien DM disebabkan karena defisiensi insulin. Insulin meningkatkan aktivitas lipoprotein lipase di permukaan sel endotel dalam mengkatalisa perombakan trigliserida dari kilomikron dan defisiensi insulin akan menurunkan enzim ini.

Perubahan glukosa menjadi asam lemak di dalam depot pada klien DM menurun karena defisiensi intrasel. Insulin menghambat hormone sensitive lipase di jaringan adiposa sehingga dengan tidak adanya insulin kadar asam lemak bebas dalam plasma menjadi lebih dari dua kali lipat (Ganong, 2008). Kelebihan asam lemak di plasma akibat defisiensi insulin memacu pengubahan sejumlah asam lemak menjadi fosfolipid dan kolesterol di hati. Kelebihan trigliserida pada kedua zat ini kemudian dilepaskan ke dalam darah dalam bentuk lipoprotein. Lipoprotein plasma terkadang meningkat tiga kali lipat bila tidak terdapat insulin, dan memberikan konsentrasi total lipid plasma lebih tinggi beberapa persen bila dibandingkan konsentrasi normalnya yang sebanyak 0,6% (Guyton & Hall, 2007).



Marks et al. (2000) juga menyebutkan pada klien DM tipe 2 terjadi kelainan metabolisme lemak, salah satunya adalah peningkatan glikasi (perlekatan nonenzimatik gugus glukosa ke protein) apoprotein LDL serta glikasi protein pada reseptor LDL terjadi apabila kadar glukosa terus menerus meningkat. Glikasi ini mengganggu interaksi normal atau kecocokan partikel LDL dengan reseptor spesifiknya di membran, hal ini mengakibatkan kecepatan penyerapan LDL dalam darah oleh sel sasaran berkurang. Dengan demikian partikel LDL tetap berada di dalam sirkulasi dan akhirnya berikatan secara non spesifik dengan sel penyapu yang terletak di permukaan endotel pembuluh darah.

Menurut tirtawinata (2006 dalam Fatmawati, 2008), lipoprotein lebih banyak mengandung kolesterol, fosfolipid dan protein sedangkan kandungan trigliseridanya berkurang. Kolesterol dialirkan melalui pembuluh darah ke seluruh jaringan tubuh dalam bentuk LDL. Kolesterol yang diangkut oleh LDL itu dapat mengendap dan menempel pada lapisan dalam pembuluh darah dan membentuk plak apabila kadar LDL tinggi, sehingga saluran darah menjadi sempit. Penyumbatan dan pengerasan pembuluh darah terjadi apabila pembentukan plak berlangsung bertahun-tahun, kelainan ini disebut atherosklerosis. Terjadi kelainan profil lipid serum yang khas pada resistensi insulin, yaitu kadar trigliserida tinggi, kolesterol HDL rendah, dan meningkatnya subfraksi LDL kecil padat (Sudoyo et al, 2006).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kadar kolesterol total, kadar LDL, dan trigliserida responden mengalami peningkatan dari kadar normalnya. Hasil penelitian menunjukkan untuk kadar kolesterol total rata-rata adalah 224,21

mg/dl (normal: < 200 mg/dl), untuk kadar trigliserida rata-rata adalah 199,36 mg/dl (normal: < 150 mg/dl), dan untuk kadar LDL rata-rata adalah 152,2 mg/dl (normal: < 100 mg/dl). Kadar HDL mengalami penurunan dibandingkan dengan nilai normalnya, yaitu rata-rata kadar HDL 32,14 mg/dl (normal: > 40 mg/dl).

Faktor lain yang mempengaruhi kadar profil lipid pada klien DM tipe 2 adalah kurang mengonsumsi sayur-sayuran dan buah-buahan. Konsumsi lemak jenuh dan kolesterol dari makanan sehari-hari akan meninggikan kadar kolesterol darah. Kebiasaan kurang mengonsumsi jenis bahan makanan yang dapat membantu menurunkan kolesterol seperti serat dari sayuran, buah-buahan, dan kacang kedelai dapat mempengaruhi kadar kolesterol darah. Diet lemak yang sangat jenuh meningkatkan konsentrasi kolesterol darah 15 sampai 25 persen (Guyton & Hall, 2007). Untuk mengontrol faktor diet yang akan mempengaruhi kadar profil lipid responden, peneliti memberikan informasi terkait diet yang dapat berpengaruh terhadap profil lipid dan KDG responden, dikarenakan apabila KGD klien meningkat sampai di atas 250 mg/dl maka pasien tidak dibolehkan untuk melakukan intervensi senam.

Penelitian yang dilakukan oleh Lipid Research Programme Prevalence Study (dalam Bangun, 2003) juga menyebutkan bahwa merokok menjadi salah satu faktor meningkatnya kolesterol. Merokok 20 batang atau lebih per hari mengakibatkan penurunan HDL sekitar 11% untuk laki-laki dan 14% untuk perempuan. Kebiasaan minum alkohol juga dapat meningkatkan kadar kolesterol total dan trigliserida. Alkohol menyebabkan jantung dan hati tidak dapat bekerja secara optimal (Nilawati et al., 2008 dan Bangun, 2003). Hasil dari penelitian ini

didapatkan semua responden tidak ada yang merokok dan tidak ada yang mengonsumsi alkohol, hal ini berarti faktor rokok dan konsumsi alkohol sudah terkontrol dan tidak ikut berpengaruh terhadap kenaikan profil lipid responden.

Faktor lain yang juga turut berpengaruh terhadap profil lipid adalah kelebihan berat badan atau obesitas. Kelebihan berat badan atau obesitas juga merupakan salah satu faktor resiko terjadinya DM tipe 2 yang pada taraf selanjutnya akan meningkatkan risiko penyakit jantung koroner pada klien DM tipe 2 (Soeharto, 2002). Penelitian yang dilakukan oleh Hariadi dan Ali (2005) juga menyebutkan bahwa dari 26 klien obesitas yang disertai DM ditemukan 14 orang (53,8%) yang mengalami jantung koroner, lebih banyak dibandingkan dengan yang tidak mengalami jantung koroner yaitu sebesar 12 orang (46,2%) dan berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai ( $p=0,018$ ). Semakin besar indeks massa tubuh (IMT) semakin besar risiko mengalami DM tipe 2 yang disertai dengan meningkatnya risiko penyakit jantung koroner. Salah satu kriteria inklusi pada penelitian ini yaitu responden dengan berat badan lebih menurut perhitungan IMT, sehingga faktor kelebihan berat badan atau obesitas dalam mempengaruhi kadar profil lipid responden dapat dikontrol, karena responden memiliki berat badan sama yaitu dalam rentang berat badan lebih dan obesitas.

Usia merupakan faktor risiko alami. Faktor usia berpengaruh terhadap kondisi kesehatan seseorang, hal ini terjadi karena semakin tua kemampuan mekanisme kerja bagian-bagian organ tubuh seseorang akan semakin menurun. Semakin lama usia organ tubuh bekerja maka semakin menumpuk pula kotoran-kotoran, dalam hal ini kolesterol yang menyertai aktivitas organ tubuh tersebut.

Wanita pada usia menopause mempunyai kadar kolesterol total yang lebih rendah daripada laki-laki dengan usia yang sama, akan tetapi setelah menopause kadar kolesterol LDL pada wanita cenderung mengalami peningkatan. Beberapa penelitian juga membuktikan bahwa sekelompok orang yang sedang mengalami tekanan atau stres kadar kolesterol darahnya lebih tinggi dibandingkan saat stres sudah terkendali (Nilawati et al., 2008 dan Bangun, 2003).

Hasil penelitian menunjukkan usia responden pada rentang usia 40 – 65 tahun yang diketahui pada usia 40 tahun ke atas terjadi penurunan fisiologis dengan cepat yang juga mempengaruhi penurunan fungsi endokrin pankreas untuk memproduksi insulin. Penurunan produksi sangat berpengaruh terhadap metabolisme lemak sehingga pada klien DM tipe 2 sering terjadi kenaikan profil lipid. Faktor usia yang mempengaruhi kadar lipid dari responden pada penelitian ini dapat dikontrol karena responden termasuk dalam kelompok usia yang sama.

#### 5.2.4 Profil Lipid Klien DM Tipe 2 Setelah Dilakukan Senam Sehat Diabetes Mellitus

Hasil penelitian pada tabel 5.4 menunjukkan bahwa profil lipid klien DM tipe 2 menunjukkan bahwa rata-rata kadar kolesterol total adalah 175,857 mg/dl, rata-rata kadar trigliserida 160,79 mg/dl, rata-rata kadar LDL 105,7 mg/dl dan rata-rata kadar HDL adalah 35,86 mg/dl, hal ini menunjukkan adanya penurunan rata-rata kadar kolesterol total, kadar trigliserida dan kadar LDL serta adanya peningkatan kadar HDL setelah dilakukan intervensi senam sehat diabetes mellitus yang dapat dilihat pada tabel 5.5. Rata-rata penurunan kadar kolesterol

total adalah 47,07 mg/dl, penurunan rata-rata kadar trigliserida 15,07 mg/dl dan penurunan rata-rata kadar LDL adalah 46,5 mg/dl, sedangkan untuk rata-rata kadar HDL mengalami peningkatan 3,86 mg/dl.

Menurut Guyton & Hall (2007) untuk melakukan aktivitas seperti senam sehat diabetes mellitus membutuhkan energi yang cukup banyak. Otot mempunyai konsentrasi ATP sekitar 4 milimolar, yang hanya cukup mempertahankan kontraksi penuh selama 1 sampai 2 detik. Untuk memenuhi jumlah energi yang dibutuhkan terdapat tiga sistem energi yang digunakan. Sumber energi pertama yang digunakan untuk menyusun ATP adalah substansi kreatin fosfat. Jumlah total kreatin fosfat pada serabut otot sangat kecil sehingga kombinasi energi dari ATP cadangan dan kreatin fosfat di dalam otot dapat menimbulkan kontraksi otot maksimal hanya 5 sampai 8 detik.

Energi kedua yang digunakan untuk menyusun kembali kreatin fosfat dan ATP adalah melalui proses glikogenolisis yaitu glikolisis dari glikogen yang sebelumnya tersimpan dalam sel otot. Pemecahan glikogen secara enzimatik menjadi asam piruvat dan asam laktat yang berlangsung dengan cepat akan membebaskan energi yang digunakan untuk mengubah ADP menjadi ATP, sehingga ATP dapat digunakan untuk memberi energi bagi kontraksi otot tambahan dan untuk membentuk kembali simpanan kreatin fosfat (Guyton & Hall, 2007).

Sumber energi ketiga dan terakhir adalah metabolisme oksidatif, mengkombinasikan oksigen dengan produk akhir glikolisis dan berbagai zat makanan untuk membebaskan ATP. Lebih dari 95% energi yang digunakan oleh

otot untuk kontraksi jangka panjang yang berkesinambungan berasal dari sumber lain. Aktivitas otot maksimal yang berlangsung sangat lama dan berlangsung lebih berjam-jam, proporsi energi terbesar yang digunakan berasal dari lemak. Glukosa dibentuk dari proses glukoneogenesis yaitu dari asam amino dan gugus gliserol lemak (Guyton & Hall, 2007).

Senam bekerja dengan membuat membran sel otot menjadi permeabel dengan alasan yang tidak dimengerti terhadap glukosa darah sehingga glukosa darah tetap dapat masuk ke sel dan diproses menjadi ATP melalui proses glikolisis walaupun tanpa insulin akibat proses kontraksi itu sendiri (Guyton & Hall, 2007). Pada otot yang aktif meski terjadi peningkatan kebutuhan glukosa, tidak terjadi peningkatan pada kadar insulin. Hal ini disebabkan karena terjadi peningkatan kepekaan reseptor insulin otot dan penambahan reseptor insulin otot pada saat melakukan latihan jasmani. Kepekaan ini akan berlangsung lama hingga latihan telah berakhir. Saat latihan jasmani terjadi peningkatan aliran darah, menyebabkan lebih banyak jala-jala kapiler terbuka sehingga lebih banyak tersedia reseptor insulin dan menjadi lebih aktif (non insulin dependent) (Sudoyo et al., 2006).

Menurut Ganong (2008) peningkatan kepekaan otot terhadap insulin disebabkan oleh peningkatan jumlah transporter GLUT-4 independent di membran sel otot. Olahraga jangka pendek dan olahraga jangka panjang memiliki efek yang berbeda pada sensitivitas insulin. Peningkatan sensitivitas insulin pada olahraga jangka pendek efeknya hanya dapat bertahan selama 24 jam setelah

olahraga sedangkan pada olahraga jangka panjang efeknya dapat bertahan hingga 2 minggu setelah olahraga (Masharani, 2007).

Peningkatan kepekaan terhadap insulin menghambat pengaktifan hormone sensitive lipase di jaringan adiposa yang bertugas mengatalisis pemecahan simpanan trigliserida menjadi gliserol dan asam lemak sehingga tidak terjadi peningkatan kadar asam lemak bebas dalam plasma (Ganong, 2008). Insulin menghambat kerja hormone sensitive lipase yang menyebabkan pelepasan asam lemak dari jaringan adiposa ke dalam sirkulasi darah akan terhambat (Guyton & Hall, 2007).

Mekanisme yang menjelaskan proses olahraga dapat meningkatkan kadar HDL sampai saat ini masih belum jelas, tetapi hal ini dikaitkan dengan aktivitas enzim lipoprotein lipase yang meningkat pada jaringan lemak dan otot. Aktivitas enzim ini diketahui berhubungan positif dengan kadar HDL, dan olahraga diketahui mampu meningkatkan enzim lipoprotein lipase (Grandjean et al., 2000 dalam Murbawani, 2005). The New England Journal of Medicine menyebutkan lipoprotein lipase yang meningkat mampu menurunkan kadar VLDL dan kilomikron serta memperkuat clearance dari VLDL kaya kolesterol dan kilomikron remnant (Murbawani, 2005). Apabila kadar VLDL dalam sirkulasi mengalami penurunan, pembentukan partikel turunannya seperti IDL dan LDL juga akan berkurang atau mengalami penurunan (Marks et al., 2000). Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan adanya penurunan rata-rata kadar kolesterol total, kadar trigliserida dan kadar LDL serta adanya peningkatan rata-rata kadar HDL setelah dilakukan intervensi senam sehat diabetes mellitus

bila dibandingkan dengan kadar profil lipid sebelum dilakukan intervensi senam sehat diabetes mellitus.

Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa untuk menurunkan kadar profil lipid pada klien DM tipe 2 dengan melakukan olahraga, maka olahraga yang dilakukan dalam intensitas minimal 30 menit. Olahraga yang dilakukan dengan intensitas lama ketika cadangan energi dari karbohidrat tubuh mulai menipis, maka lemak akan dipecah untuk menghasilkan energi utama. Saat olahraga terjadi peningkatan aktivitas lipoprotein lipase yang meningkat pada jaringan lemak dan otot. Aktivitas enzim ini diketahui berhubungan positif dengan kadar HDL dan menurunkan kadar VLDL. Apabila kadar VLDL dalam sirkulasi mengalami penurunan, pembentukan partikel turunannya seperti IDL dan LDL juga akan berkurang atau mengalami penurunan.

#### 5.2.5 Pengaruh Senam Sehat Diabetes Mellitus Terhadap Profil Lipid Klien DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang

Hasil analisis menggunakan paired t-test pada tabel 5.6 menunjukkan bahwa untuk kadar kolesterol total p value  $(0,000) < =0,05$ . Untuk kadar trigliserida p value  $(0,171) > =0,05$ . Untuk kadar LDL p value  $(0,000) < =0,05$  dan untuk kadar HDL p value  $(0,093) > =0,05$ . Berdasarkan hasil tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh senam sehat diabetes mellitus terhadap profil lipid klien DM tipe 2 yaitu pada kadar kolesterol total dan kadar LDL, sedangkan untuk kadar trigliserida dan kadar HDL tidak terdapat pengaruh.



Pengaruh senam sehat diabetes mellitus terhadap profil lipid klien DM tipe 2 dapat dilihat pada perubahan nilai rata-rata profil lipid yaitu kadar kolesterol total, trigliserida, LDL dan HDL. Terjadi penurunan kadar kolesterol total, trigliserida dan LDL setelah intervensi senam sehat diabetes mellitus yaitu penurunan rata-rata kadar kolesterol total adalah 47,07 mg/dl, penurunan rata-rata kadar trigliserida 15,07 mg/dl dan penurunan rata-rata kadar LDL adalah 46,5 mg/dl, meskipun terjadi penurunan pada kadar kolesterol total, trigliserida dan LDL akan tetapi secara statistik yang terdapat pengaruh hanya kadar kolesterol total dan LDL. Hal ini dikarenakan peneliti menggunakan tingkat kesalahan ( $\alpha = 0,05$ ). Kadar HDL mengalami peningkatan yaitu rata-rata sebesar 3,86 mg/dl, meskipun terjadi peningkatan akan tetapi hal ini tidak berpengaruh secara statistik, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh senam sehat diabetes mellitus terhadap profil lipid (kolesterol total dan LDL) yang amat sangat bermakna.

Menurut Suryanto (2009), senam sehat diabetes mellitus merupakan jenis senam aerobic low impact yang penekanannya pada gerakan ritmik otot, sendi, vaskuler dan saraf dan dalam bentuk peregangan dan relaksasi. Konsep gerakan menggunakan konsep latihan ketahanan jantung, paru (endurance) dengan mempertahankan keseimbangan otot kanan dan kiri (Kemenpora, 2010). Hal ini sesuai dengan anjuran dari PERKENI (2011) yang menyatakan latihan jasmani yang dianjurkan pada klien DM berupa latihan jasmani yang bersifat endurans (aerobik) untuk meningkatkan kardiorespirasi seperti jalan kaki, bersepeda santai, jogging, dan berenang (PERKENI, 2011). Aktivitas yang dilakukan secara teratur

dapat menurunkan kolesterol LDL, menaikkan HDL dan mengurangi berat badan (Nilawati et al., 2008 dan Bangun 2003).

Terjadi kontraksi otot saat senam yang membutuhkan energi ATP. Pada otot yang aktif meskipun terjadi peningkatan kebutuhan glukosa, tidak terjadi peningkatan pada kadar insulin, hal ini disebabkan karena terjadi peningkatan kepekaan reseptor insulin otot dan pertambahan reseptor insulin otot pada saat melakukan latihan jasmani. Kepekaan ini akan berlangsung lama hingga latihan telah berakhir. Saat latihan jasmani terjadi peningkatan aliran darah, menyebabkan lebih banyak jala-jala kapiler terbuka sehingga lebih banyak tersedia reseptor insulin dan menjadi lebih aktif (non insulin dependent) (Sudoyo et al., 2006). Menurut Ganong (2008) peningkatan kepekaan otot terhadap insulin disebabkan oleh peningkatan jumlah transporter GLUT-4 independent di membran sel otot. Olahraga jangka pendek dan olahraga jangka panjang memiliki efek yang berbeda pada sensitivitas insulin. Peningkatan sensitivitas insulin pada olahraga jangka pendek efeknya hanya dapat bertahan selama 24 jam setelah olahraga sedangkan pada olahraga jangka panjang efeknya dapat bertahan hingga 2 minggu setelah olahraga (Masharani, 2007).

Peningkatan kepekaan terhadap insulin menghambat pengaktifan hormone sensitive lipase di jaringan adiposa yang bertugas mengatalisis pemecahan simpanan trigliserida menjadi gliserol dan asam lemak sehingga tidak terjadi peningkatan kadar asam lemak bebas dalam plasma (Ganong, 2008). Insulin menghambat kerja hormone sensitive lipase yang menyebabkan pelepasan asam

lemak dari jaringan adiposa ke dalam sirkulasi darah akan terhambat (Guyton & Hall, 2007).

Senam yang dilakukan menggunakan sistem aerobik meningkatkan kapasitas oksidatif otot rangka melalui peningkatan penggunaan asam lemak plasma dan peningkatan protein pembawa asam lemak. Senam meningkatkan volume mitokondria dan selanjutnya juga meningkatkan kerja lipoprotein lipase yang bertanggung jawab dalam katabolisme lemak selama aktivitas olahraga (Bruce, et al., 2004 dalam Rasidlamir et al., 2010). Senam dalam jangka waktu lama menyebabkan peningkatan oksidasi lemak dan penurunan trigliserida pada klien DM tipe 2. Selain itu, hal tersebut ditunjukkan dengan peningkatan aktivitas lipoprotein lipase menyebabkan peningkatan penyerapan trigliserida, ini merupakan salah satu penyebab perubahan positif yang terjadi pada profil lipid klien DM tipe 2 setelah senam (Rasidlamir et al., 2010).

Kadar kolesterol total dan LDL responden berbeda secara bermakna sebelum dan sesudah intervensi senam sehat diabetes mellitus. Kadar kolesterol total rata-rata sebelum 224,21 mg/dl dan sesudah 175,857 mg/dl, kadar LDL rata-rata sebelum 152,2 mg/dl dan setelah 105,7 mg/dl hal ini menunjukkan adanya penurunan secara bermakna sebelum dan setelah intervensi senam.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Rashidlamir et al. (2012) pada 30 pasien wanita dengan DM tipe 2 yang berumur rata-rata 51 tahun yang menunjukkan bahwa latihan aerobik yang dilakukan 3 kali dalam seminggu selama 1 bulan terbukti dapat meningkatkan kadar HDL dan menurunkan kadar LDL, trigliserida, total kolesterol dan BMI pada pasien DM

tipe 2. Tolfrey et al. (2003) juga menyebutkan efek positif dari aktivitas fisik khususnya tingkat latihan olahraga terhadap faktor resiko penyakit kardiovaskuler pada orang dewasa yang mendapatkan hasil yaitu intervensi olahraga selama 12 minggu (sepeda statis 30 menit, 3 kali seminggu), terbukti secara signifikan memperbaiki kadar LDL, HDL, kolesterol total dan rasio LDL/HDL.

Hasil penelitian untuk kadar trigliserida rata-rata menunjukkan adanya penurunan rata-rata kadar trigliserida sebelum dan setelah intervensi senam. Kadar trigliserida rata-rata sebelum 199,36 mg/dl dan setelah 160,79 mg/dl akan tetapi hal ini menunjukkan tidak adanya perbedaan secara bermakna menurut statistik. Hal ini terjadi kemungkinan karena subyek peneliti tidak patuh menjalankan puasa sebelum pengambilan darah. Marks et al. (2000) menyebutkan bahwa kadar trigliserida darah sangat dipengaruhi oleh asupan diet yang dikonsumsi oleh seseorang dan akan meningkat beberapa jam setelah makan. Penelitian yang dilakukan oleh Widhalm (2004) di Australia menemukan kadar trigliserida yang meningkat sebelum dan sesudah intervensi diet dan olahraga selama 3 minggu pada responden yang diasramakan dan dengan asupan diet yang sangat ketat. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Wong (2008) yang menunjukkan tidak adanya perbedaan yang bermakna trigliserida darah sebelum dan sesudah intervensi senam aerobik selama 12 minggu.

Masih tingginya kadar trigliserida darah pada responden setelah intervensi senam sehat diabetes mellitus kemungkinan disebabkan oleh beberapa hal antara lain responden tidak patuh menjalani puasa sebelum pemeriksaan profil lipid,

kurangnya keaktifan gerakan dari responden saat melakukan intervensi senam sehat diabetes mellitus.

Hasil penelitian untuk kadar HDL rata-rata menunjukkan adanya kenaikan sebelum dan setelah dilakukan intervensi senam yaitu kadar HDL rata-rata sebelum 32,14 mg/dl dan setelah 35,86 mg/dl akan tetapi kenaikan ini tidak bermakna secara statistik. Menurut Vella et al. (2001) lamanya latihan positif berhubungan dengan peningkatan kadar HDL pada laki-laki, sedangkan pada perempuan hubungan antara lamanya latihan dengan peningkatan kadar HDL belum jelas diketahui. Respon kadar kolesterol HDL berbeda untuk setiap individu tergantung pada intensitas, lama dan frekuensi latihan, konsisi awal kolesterol dan panjangnya periode latihan. Kodama et al. (2007) juga menambahkan volume latihan minimal diperkirakan pada pengeluaran energi sebanyak 900 kkal seminggu atau 120 menit dari total panjang latihan selama seminggu. Setiap peningkatan lamanya aktivitas 10 menit sama dengan peningkatan kadar HDL kurang lebih 1,4 mg/dl (0,036 mmol/L).

Dalam penelitian saat ini, kenaikan HDL kemungkinan disebabkan oleh peningkatan aktivitas lipoprotein lipase. Lipoprotein lipase ini efektif dalam mengubah VLDL ke HDL. Peningkatan aktivitas lipoprotein lipase akan menyebabkan tingkat HDL mengalami peningkatan juga. Selain itu, LACT mengubah kolesterol partikel HDL lebih dari LDL. Peningkatan enzim inilah yang menyebabkan peningkatan HDL sebagai hasil dari pelatihan.

Berdasarkan hasil penelitian dan teori yang telah dijabarkan di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh senam sehat diabetes mellitus terhadap

profil lipid klien DM tipe 2. Senam sehat diabetes mellitus juga dapat menurunkan faktor risiko kejadian penyakit vaskuler pada klien DM tipe 2, karena profil lipid terutama kadar LDL dan HDL berperan dalam pembentukan aterosclerosis. Pada penelitian ini ditemukan perbaikan kadar profil lipid darah sebelum dan setelah dilakukan intervensi senam sehat diabetes mellitus selama 4 minggu terutama pada kadar kolesterol total dan kadar LDL. Senam sehat diabetes mellitus selain memperbaiki profil lipid juga memberikan pengaruh yang baik terhadap denyut jantung dan tekanan darah.

Hasil penelitian pada responden nomor 9 menunjukkan hasil yang berbeda dengan responden lain yaitu terjadi kenaikan kadar kolesterol total, trigliserida dan LDL serta adanya penurunan kadar HDL sesudah dilakukan intervensi senam. Menurut hasil validasi dengan responden didapatkan bahwa pada saat 1 minggu sebelum pemeriksaan profil lipid (posttes) dilakukan, kerabat responden yang berada di luar kota datang berkunjung ke rumah responden selama 2 minggu sehingga responden sering masak dan makan makanan yang enak seperti telur, daging ayam, jeroan, cumi-cumi dan kerang. Jenis makanan yang dikonsumsi ini termasuk dalam makanan yang mengandung lemak jenuh.

Diet lemak yang sangat jenuh akan meningkatkan konsentrasi kolesterol darah 15 – 25% (Guyton & Hall (2007)). Peningkatan konsumsi daging juga bisa meningkatkan kadar kolesterol. Keadaan ini disebabkan karena makanan berlemak mempunyai energy density lebih besar dan mempunyai efek termogenesis yang lebih kecil dibandingkan makanan yang banyak mengandung protein dan karbohidrat (Kopelman, 2000 dalam Hidayati et al., 2006), sehingga

hal inilah yang membuat kadar profil lipid responden menjadi lebih tinggi. Selain itu menurut data observasi, responden nomor 9 masih kurang maksimal dalam melakukan senam, hal ini ditunjukkan pada hasil observasi nadi latihan didapatkan rata-rata nadi maksimum responden adalah 107, sedangkan sesuai dengan umurnya (64 tahun) seharusnya nadi maksimum dapat dicapai antara 94 – 125. Kurang maksimalnya responden dalam melakukan senam dan didukung dengan diet yang tidak baik menyebabkan terjadinya kenaikan kadar profil lipid pada responden nomor 9.

### 5.3 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan yang membuat hasil penelitian mempunyai kekurangan dan memerlukan penelitian yang lebih baik.

#### a. teknik pengambilan sampel

Kendala yang menjadi keterbatasan penelitian ini yaitu pada teknik pengambilan sampel yang digunakan serta besarnya sampel dalam penelitian ini. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling dengan besar sampel dalam jumlah kecil. Teknik sampling ini memiliki kelemahan karena subyek penelitian diambil berdasarkan kriteria yang diinginkan oleh peneliti.

#### b. responden penelitian

Hambatan terkait dengan responden yang dialami peneliti adalah kesulitan dalam pencarian responden, hal ini dikarenakan terdapat banyak klien DM tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Patrang akan tetapi yang memenuhi

kriteria inklusi sangat sulit untuk ditemukan. Nilai KGD klien kebanyakan diatas 250 mg/dl sedangkan sesuai kriteria inklusi peneliti mencari responden dengan KGD dibawah 250 mg/dl.

Saat penelitian ini dilakukan kebetulan pada musim penghujan, ketika jadwal senam berlangsung terjadi hujan maka peneliti harus mengganti jadwal senam di waktu lain dan terkadang terdapat responden tidak dapat hadir pada jadwal yang telah ditentukan sehingga peneliti harus mendatangi ke rumah responden untuk melakukan intervensi senam sehat diabetes mellitus. Saat senam dilakukan sendiri dirumah, responden tidak begitu bersemangat bila dibandingkan saat senam secara bersama-sama dengan responden lain.

c. tempat penelitian

Wilayah penelitian yang hanya terbatas pada wilayah kerja Puskesmas Patrang, meskipun terdapat banyak klien DM tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Patrang akan tetapi kebanyakan klien memiliki KGD yang terlalu tinggi sehingga tidak dapat dijadikan responden. Selain itu rumah responden yang berjauhan tidak memungkinkan untuk melaksanakan intervensi senam sehat diabetes mellitus dalam satu kelompok sehingga peneliti membagi menjadi 3 kelompok yang sekiranya jarak rumahnya berdekatan atau bisa dijangkau oleh responden satu dengan yang lain.



## BAB 6. SIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan uraian pembahasan pada bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa pengaruh senam sehat diabetes mellitus terhadap profil lipid klien DM tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember adalah sebagai berikut:

- a. karakteristik usia responden rata-rata adalah 55,95 tahun, lama responden mengalami DM tipe 2 rata-rata 4,57 tahun, responden mempunyai rata-rata berat badan berlebih atau obesitas dengan IMT rata-rata 25,6114, sebagian besar responden responden adalah perempuan, seluruh responden tidak merokok dan tidak mengonsumsi alkohol, dan mayoritas responden mengonsumsi obat hipoglikemik oral jenis glibenklamid;
- b. nilai profil lipid sebelum diberikan intervensi senam sehat diabetes mellitus adalah sebagai berikut: kadar kolesterol total rata-rata 224,21 mg/dl, kadar trigliserida rata-rata 199,36 mg/dl, kadar LDL rata-rata 152,2 mg/dl dan kadar HDL rata-rata 32,14 mg/dl;
- c. nilai profil lipid setelah diberikan intervensi senam sehat diabetes mellitus adalah sebagai berikut: kadar kolesterol total rata-rata 175,857 mg/dl, kadar trigliserida rata-rata 160,79 mg/dl, kadar LDL rata-rata 105,7 mg/dl dan kadar HDL rata-rata 35,86 mg/dl;

- d. terjadi penurunan rata-rata kadar kolesterol total (47,07 mg/dl), trigliserida (15,07 mg/dl) dan penurunan kadar LDL (46,5 mmg/dl);
- e. terjadi kenaikan rata-rata kadar HDL sebesar 3,86 mg/dl;
- f. ada pengaruh senam sehat diabetes mellitus terhadap profil lipid (kadar kolesterol total dan kadar LDL) klien DM tipe 2 di di wilayah kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember.

## 6.2 Saran

Penelitian yang dilakukan ini selain memberikan suatu kesimpulan hasil, tetapi juga memberikan saran pada berbagai pihak untuk dapat membantu meningkatkan kesehatan dan mencegah komplikasi pada Klien DM tipe 2. Saran-saran tersebut antara lain sebagai berikut:

### 6.2.1 Bagi Penelitian

Hasil penelitian ini menambah wawasan dan pengetahuan mengenai senam sehat diabetes mellitus serta profil lipid pada klien DM tipe 2. Penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk menyempurnakan pembahasan dan aplikasi senam sehat diabetes mellitus dengan profil lipid klien DM tipe 2. Penelitian lanjutan dapat berupa penelitian yang berupa:

- a. mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi profil lipid klien DM tipe 2;
- b. mengetahui pengaruh pengaturan diet terhadap profil lipid klien DM tipe 2;
- c. mengetahui pengaruh dukungan keluarga terhadap kepatuhan klien DM tipe 2 dalam melakukan senam sehat diabetes mellitus.

### 6.2.2 Bagi masyarakat

Masyarakat setelah mengetahui manfaat senam sehat diabetes mellitus, maka masyarakat terutama klien DM tipe 2 dapat mengaplikasikan senam sehat diabetes mellitus secara teratur sehingga terjadi perbaikan kondisi kesehatan, menurunkan profil lipid dan menurunkan KGD yang secara langsung dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat khususnya pasien DM tipe 2.

### 6.2.3 Bagi Profesi Keperawatan

Profesi keperawatan diharapkan memberi perhatian khususnya terhadap intervensi mandiri perawat dan memaksimalkan peran perawat sebagai educator yaitu sebagai upaya peningkatan mutu dan kualitas hidup klien DM tipe 2 serta untuk dapat mencegah terjadinya komplikasi pada klien DM tipe 2. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi tambahan referensi bagi perawat terutama tentang pengaruh senam sehat diabetes mellitus terhadap klien DM tipe 2.

### 6.2.4 Bagi instansi kesehatan

Standart Operational Prosedure (SOP) senam sehat diabetes mellitus dapat dijadikan sebagai materi dalam melakukan penyuluhan dan dapat diterapkan sebagai program untuk meningkatkan status kesehatan klien DM tipe 2 dan sebagai bentuk pencegahan terhadap komplikasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alice, H., et al. 2006. Diet and Lifestyle Recommendations Revision 2006 A Scientific Statement From the American Heart Association Nutrition Committee. *Circulation*, 114: 82 – 96. [serial online]. <http://www.circulationaha.org>. [27 Mei 2013].
- Anam, M.S. 2010. Pengaruh Intervensi Diet dan Olahraga Terhadap Indeks Massa Tubuh, Kesegaran Jasmani hsCRP dan Profil Lipid pada Anak Obesitas. Tesis. [serial online]. [http://eprints.undip.ac.id/24046/1/MS\\_ANAM.pdf](http://eprints.undip.ac.id/24046/1/MS_ANAM.pdf). [19 Mei 2013].
- Bangun, A.P. 2003. Terapi Jus dan Ramuan Tradisional untuk Kolesterol. Jakarta: Agromedia.
- Brockopp & Tolsma. Dasar-Dasar Riset Keperawatan. Alih bahasa oleh Yasmin Asih dan Anik Maryunani. 2000. Jakarta: EGC.
- Dahlan. 2006. Statistika untuk Kedokteran dan Kesehatan. Jakarta: PT. Arkans.
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. 2010. Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur 2010. Surabaya: Dinas Kesehatan Jawa Timur.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Jember. 2011. Laporan Kunjungan (LBI) DM Kabupaten Jember Tahun 2010. Jember: Dinas Kesehatan Kabupaten Jember.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Jember. 2012. Laporan Kunjungan (LBI) DM Kabupaten Jember Tahun 2011. Jember: Dinas Kesehatan Kabupaten Jember.
- Efendi, F. dan Makhfudli. 2009. Keperawatan Kesehatan Komunitas: Teori dan Praktik dalam Keperawatan. Jakarta: Salemba Medika.
- Fatmawati, Emi. 2008. Pengaruh Lama Pemberian Ekstrak Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness.) Terhadap Kadar Kolesterol, LDL (Low Density Lipoprotein), HDL (High Density Lipoprotein) dan Trigliserida Darah Tikus (*Rattus norvegicus*) Diabetes. [serial online]. <http://lib.uin-malang.ac.id/thesis/fullchapter/03520033-emi-fatmawati.ps>. [12 Mei 2013].
- Ganong, William, F. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 22. Alih bahasa oleh Brahm U. Pendit. 2008. Jakarta: EGC.

- George A. K., & Kristi S. K. 2007. Aerobic Exercise and Lipids and Lipoprotein in Children and Adolescents: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Atherosclerosis*. Vol 191 Issue 2 Pages 447 – 453. [serial online]. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021915006002176>. [12 November 2012].
- Ghofur, Abdul. 2010. Prevalensi Komplikasi Penyakit Jantung Koroner (PJK) pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Pusat Diabetes dan Nutrisi RSU Dr. Soetomo Surabaya. Abstrak. [serial online]. [http://alumni.unair.ac.id/kumpulanfile/2214832538\\_abs.pdf](http://alumni.unair.ac.id/kumpulanfile/2214832538_abs.pdf). [28 November 2012].
- Greenspan, Francis & Baxter, John. 2000. *Endokrinologi Dasar & Klinik*. Edisi 4. Jakarta:EGC.
- Guyton & Hall. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 11. Alih bahasa oleh Irawati. 2007. Jakarta: EGC.
- Hariadi, dan Ali, Arsad, R. 2005. Hubungan Obesitas dengan Beberapa Faktor Risiko Penyakit Jantung Koroner di Klinik Prodia Makasar. [serial online]. <http://arali2008.files.wordpress.com/2008/09/obesitas-dan-jantung-koroner.pdf>. [14 Mei 2013].
- Hastono, S.P. 2007. *Analisa Data Kesehatan*. Jakarta: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.
- Hidayati, et al. 2006. Obesitas pada Anak. [serial online]. <http://old.pediatrik.com/buletin/06224113652-048qwc.pdf>. [30 Juni 2013].
- Kementrian Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia. 2010. *Petunjuk Pelaksanaan Senam Diabetes Mellitus*. Kementrian Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia.
- Kodama, Satoru, et al. 2007. Effect of Aerobic Exercise Training on Serum Levels of High Density Lipoprotein Cholesterol. *Arch Intern Med*. Vol 167 (10):999. [serial online]. <http://archinte.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=486847>. [19 Mei 2013].
- Kuchel, P. & Ralston, G.B. *Schaum's Easy Outlines; Biokimia*. Alih bahasa oleh Eva Laelasari. 2006. Jakarta: Erlangga.
- Mansjoer, Arief., et al. 2000. *Kapita Selekta Kedokteran, Jilid I*. Edisi Ketiga. Jakarta: Media Aesculapius.

- Marks, Dawn., et al. Biokimia Kedokteran Dasar: Sebuah Pendekatan Klinis. Alih bahasa oleh Brahm U. Pendit. 2000. Jakarta: EGC.
- Masharani, Umesh. 2008. Diabetes Demystified. Mc Graw Hill: United States of America.
- Meylina, Elin. 2005. Analisis Faktor Risiko Hipertensi, Diabetes Melitus, Penyakit Jantung dan Pembuluh Darah di Indonesia. Tidak Diterbitkan. Tesis. [serial online]. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/8179/2005eme.pdf>. [14 Mei 2013].
- Misnadiarly. 2006. Diabetes Mellitus: Ulcer, Infeksi, Gangren. Jakarta: Populer Obor.
- Murbawani, E.A. 2005. Perbedaan Profil Lipid Pada Peserta Senam Jantung Sehat. Tesis. [serial online]. <http://eprints.undip.ac.id/14935/1/2005A4E003062.pdf>. [28 November 2012].
- Murray, R., et al. Biokimia Harper. Edisi 27. Alih bahasa oleh Brahm U. Pendit. 2009. Jakarta: EGC.
- National Cholesterol Education Program. 2002. Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). National Institutes of Health. [serial online]. [www.nhlbi.nih.gov/guidelines/cholesterol/atp3full.pdf](http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/cholesterol/atp3full.pdf). [28 November 2012].
- Nilawati, S., et al. 2008. Care Yourself Kolesterol. Cetakan 1. Jakarta: Penebar Plus.
- Noer, et al. 1996. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam, Jilid I. Edisi Ketiga. Jakarta: FK Universitas Jember.
- Notoatmodjo, S. 2005. Metodologi Penelitian Kesehatan, Edisi Revisi. Jakarta: Rineka Cipta.
- Notoatmodjo, S. 2010. Metodologi Penelitian Kesehatan, Edisi Revisi. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nurlaily. 2010. Analisis Beberapa Faktor Risiko Terjadinya Diabetes Mellitus pada RSUD dr. Mm. Dunda Limboto Kab.Gorontalo.[serial online]. <http://dc162.4shared.com/doc/nQxQGwrK/preview.html>. [14 Mei 2013].

- Nursalam. 2009. Konsep & Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan. Jakarta: Salemba Medika.
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI). 2011. Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia. Jakarta: PERKENI.
- Potter, P. A. dan Perry, A. G. Buku Ajar Fundamental Keperawatan : Konsep, Proses, dan Praktik Volume 1. Edisi 4. Terjemahan oleh Yasmin Asih, dkk. 2005. Jakarta : EGC.
- Price, Sylvia & Wilson, Lorraine. 2005. Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit. Edisi 6. Jakarta: EGC.
- Rashidlamir, A., et al. 2012. The Effect of 4 Weeks Aerobik Training According with the Usage of Anethum Graveolens on Blood Sugar and Lipoproteins Profile of Diabetic Woman. Annals of Biological Research. Vol 3 (9): 4313-4319. [serial online]. <http://scholarsresearchlibrary.com/ABR-vol3-iss9/ABR-2012-3-9-4313-4319.pdf>. [28 November 2012]
- RISKESDAS. 2007. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Nasional 2007. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI.
- Riyadi, S., dan Sukarmin. 2008. Asuhan Keperawatan pada Pasien dengan Gangguan Eksokrin dan Endokrin pada Pankreas. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Rondhianto. 2011. "Pengaruh Diabetes Self Management Education Dalam Discharge Planning Terhadap Self Efficacy dan Self Care Behavior Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2". Tidak Diterbitkan. Tesis. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Rubenstein, D., et al. 2005. Lecture Notes Kedokteran Klinis. Edisi Keenam. Jakarta: Erlangga Medical Series.
- Setiadi. 2007. Konsep & Penulisan Riset Keperawatan. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Smeltzer, S. C., dan Bare, B. G. Buku Ajar Keperawatan Medikal-Bedah Brunner dan Suddart, Volume 1. Edisi 8. Alih bahasa oleh Agung Waluyo, dkk. 2001. Jakarta: EGC.

- Soeharto, I. 2002. Kolesterol dan Lemak Jahat, Kolesterol dan Lemak Baik, dan Proses Terjadinya Serangan dan Stroke. Edisi 2. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Staf Pengajar Departemen Farmakologi: FK Universitas Sriwijaya. 2008. Kumpulan Kuliah Farmakologi. Edisi 2. Jakarta: EGC.
- Sudoyo, A.W., et al. 2006. Buku Ajar Penyakit Dalam, Jilid III. Edisi 4. Jakarta: FK Universitas Indonesia.
- Sugiyono. 2011. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, Suharti. 2009. Farmakologi dan Terapi. Edisi 5 (Cetak Ulang). Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Suryanto. 2009. Peran Olahraga Senam Diabetes Indonesia Bagi Penderita Diabetes Mellitus. Medikora. [serial online]. [http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/131808680/1.Peran%20Senam%20Diabetes%20Indonesia%20bagi%20Penderita%20Diabetes%20Mellitus%20\(%20Medikora,%20\)ktober%202009\).pdf](http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/131808680/1.Peran%20Senam%20Diabetes%20Indonesia%20bagi%20Penderita%20Diabetes%20Mellitus%20(%20Medikora,%20)ktober%202009).pdf). [28 November 2012].
- Sustrani, L., et al. 2006. Diabetes. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Suswati, Wahyi, S.E. 2012. “Efektivitas Pendidikan Kesehatan dengan Metode Pendidik Sebaya Terhadap Aktivitas Perawatan Diri Pada Klien DM Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Sumbersari Kabupaten Jember”. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Jember: Universitas Jember.
- Suyono, S. 2009. Kecenderungan Peningkatan Jumlah Penyandang Diabetes. Dalam Soegondo et al. Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Terpadu. Edisi Kedua. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Tandra, Hans. 2007. Segala Sesuatu yang Harus Anda Ketahui tentang Diabetes. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Tolfrey, Keith, et al. 2003. Lipid Lipoprotein in Children: An Exercise Dose Respon Study. Medicine & Science in Sport & Exercise. [serial online]. [http://www.setantacollege.com/wp-content/uploads/Journal\\_db/Lipid-Lipoproteins%20in%20Children%20An%20Exercise.pdf](http://www.setantacollege.com/wp-content/uploads/Journal_db/Lipid-Lipoproteins%20in%20Children%20An%20Exercise.pdf). [19 Mei 2013].



- Tuminah. 2009. Peran Kolesterol HDL Terhadap Penyakit Kardiovaskuler dan Diabetes Mellitus. *Gizi Indon*. Vol 32 (1): 69-76. [serial online]. [http://www.persagi.org/document/makalah/148\\_makalah.pdf](http://www.persagi.org/document/makalah/148_makalah.pdf). [28 November 2012].
- Vella, Chantal, A., et al. 2001. A review of impact of exercise on cholesterol levels. *Idea Health & Fitness Source*. [serial online]. <http://www.ideafit.com/fitness-library/review-impact-exercise-cholesterol-levels>. [19 Mei 2013].
- Wild, S., et al. 2004. Global Prevalence of Diabetes; Estimates For The Year 2000 and Projections For 2030. *Diabetes Care*. Vol 27: 1047-1055. [serial online]. <http://diabetes.publicaciones.saludcastillayleon.es/content/27/5/1047.full.pdf>. [19 November 2012].
- Wong, P.H. 2008. Effect of 12 Week Exercise Training Programme on Aerobic Fitness, Body Composition, Blood Lipids, and C-reactive Protein in Adolescent With Obesity. *Annals Academic of Medicine*. 37 (4): 286-93. [serial online]. <http://www.annals.edu.sg/pdf/37VolNo4Apr2008/V37N4p286.pdf>. [19 Mei 2013].
- World Health Organization. 2012. Diabetes. [serial online]. [http://www.who.int/topics/diabetes\\_mellitus/en/](http://www.who.int/topics/diabetes_mellitus/en/). [27 September 2012].
- World Health Organization. 2012. Prevalence of Diabetes in the WHO South-East Asia Region. [serial online]. [http://www.who.int/diabetes/facts/world\\_figures/en/](http://www.who.int/diabetes/facts/world_figures/en/). [27 September 2012].

# LAMPIRAN

## Lampiran A. Informed Consent

## A.1 Lembar Informed

## PERMOHONAN MENJADI RESPONDEN

Kepada:

Calon responden

Dengan hormat,

yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ririn Ari Karinda

NIM : 082310101039

Pekerjaan : Mahasiswa

Alamat : Jl. Nanas Gang I No.1 Krajan, Patrang, Kabupaten Jember.

Bermaksud akan mengadakan penelitian dengan judul “Pengaruh Senam Sehat Diabetes Mellitus Terhadap Profil Lipid Klien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember”. Penelitian ini tidak akan menimbulkan akibat yang merugikan bagi anda sebagai responden maupun keluarga. Kerahasiaan semua informasi akan dijaga dan dipergunakan untuk kepentingan penelitian. Jika anda tidak bersedia menjadi responden, maka tidak ada ancaman bagi anda maupun keluarga. Jika anda bersedia menjadi responden, maka saya mohon kesediaan untuk menandatangani lembar persetujuan yang saya lampirkan dan mengikuti prosedur yang saya berikan. Atas perhatian dan kesediaannya menjadi responden saya ucapkan terima kasih.

Jember, Maret 2013

Hormat saya,

Ririn Ari Karinda

## A.2 Lembar Consent

Kode responden:
-----------------

## PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

nama : .....

alamat : .....

menyatakan bersedia menjadi subjek (responden) dalam penelitian dari :

nama : Ririn Ari Karinda

NIM : 082310101039

pekerjaan : Mahasiswa

alamat : Jl. Nanas Gang I No.1 Krajan, Patrang, Kabupaten Jember.

program studi : Ilmu Keperawatan Universitas Jember

judul : Pengaruh Senam Sehat Diabetes Mellitus Terhadap Profil  
Lipid Klien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Wilayah Kerja  
Puskesmas Patrang Kabupaten Jember.

Dengan ini saya menyatakan secara sukarela untuk ikut sebagai responden dalam penelitian ini serta bersedia menjawab semua pertanyaan dengan sadar dan sebenar-benarnya.

Jember, Maret 2013

(.....)

Nama terang dan tanda tangan

## Lampiran B. Lembar Wawancara

Kode responden:
-----------------

## Petunjuk Pengisian:

- A. Beritahukan pada responden untuk memilih jawaban yang sesuai dengan keadaan responden.
- B. Isilah titik-titik sesuai dengan jawaban responden.

## KARAKTERISTIK RESPONDEN

1. Nama : .....
2. Umur: : ..... tahun
3. Jenis kelamin : Laki-laki/Perempuan
4. Status merokok : Ya/Tidak
5. Konsumsi alkohol : Ya/Tidak
6. Lama mengalami DM : ..... tahun
7. Berat badan (BB) : ..... kg
8. Tinggi badan (TB) : ..... Cm
9. Indeks Massa Tubuh : .....



## Lampiran D. Standar Operasional Prosedur (SOP)

### D.1 Keterangan Lulus Uji SOP

#### **BERITA ACARA UJI SOP**

Pada hari ini, tanggal : Senin, 25 Februari 2013

Waktu : 09.30 WIB

Tempat : Laboratorium Keperawatan Dasar

Telah dilaksanakan Uji *Standard Operating Procedure* (SOP) Senam Sehat Diabetes Mellitus oleh mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember:

Nama : Ririn Ari Karinda

NIM : 082310101039

Dinyatakan bahwa SOP diatas telah dinyatakan lulus dan dapat digunakan dalam penelitian.


Jember, 25 Februari 2013

Mengetahui,  
Dosen Penguji SOP



Ns. Dodi Wijaya, M. Kep  
NIP 19820622 201012 1 002

## C.2 Standar Operasional Prosedur Senam Sehat Diabetes Mellitus

		<b>JUDUL SOP: SENAM SEHAT DIABETES MELLITUS</b>		
<b>PROSEDUR TETAP</b>		<b>NO DOKUMEN:</b>	<b>NO REVISI:</b>	<b>HALAMAN:</b>
		<b>TANGGAL TERBIT:</b>		<b>DITETAPKAN OLEH:</b>
1.	<b>PENGERTIAN</b>	Senam dengan gerakan ritmis yang dilakukan 3 kali dalam seminggu selama 1 bulan dengan durasi latihan 30-60 menit dengan intensitas 60-80% nadi maksimum		
2.	<b>TUJUAN</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membantu membakar kalori dan dapat mengurangi berat badan.</li> <li>2. Meningkatkan jumlah reseptor pada dinding sel tempat insulin melekatkan diri.</li> <li>3. Meningkatkan kadar kolesterol HDL dan mengurangi kadar kolesterol LDL.</li> <li>4. Membantu melepaskan kecemasan, stres dan ketegangan sehingga memberikan rasa sehat dan bugar.</li> </ol>		
3.	<b>INDIKASI</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klien diabetes mellitus dengan kadar gula darah normal.</li> <li>2. Tanda-tanda vital dalam keadaan normal.</li> </ol>		
4.	<b>KONTRA INDIKASI</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klien dengan gangguan metabolik berat</li> <li>2. Klien dengan kadar gula darah kurang dari 90 mg/dL atau lebih dari 250 mg/dL.</li> <li>3. Klien dengan gangguan persendian.</li> <li>4. Klien DM tipe 2 dengan komplikasi serius (hipoglikemia, hiperglikemia, gagal ginjal kronis, congestive heart failure (CHF)).</li> <li>5. Klien DM tipe 2 yang mengkonsumsi obat hipoglikemia sebelum senam.</li> <li>6. Klien DM tipe 2 yang dilarang melakukan olahraga oleh dokter.</li> </ol>		
5.	<b>PERSIAPAN PASIEN</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pastikan identitas klien.</li> <li>2. Observasi kondisi klien, pastikan klien siap untuk melakukan senam.</li> <li>3. Pastikan kemampuan klien melaksanakan senam.</li> <li>4. Pastikan klien menggunakan alas kaki yang tepat.</li> <li>5. Beri penjelasan pada klien tentang senam diabetes meliputi: pengertian, tujuan, manfaat, dan teknik pelaksanaannya.</li> <li>6. Siapkan tempat senam yang tenang dan nyaman.</li> </ol>		
6.	<b>PERSIAPAN ALAT</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tape/laptop</li> </ol>		
7.	<b>TAHAP KERJA</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beri salam pada klien.</li> <li>2. Jelaskan pada klien tentang senam diabetes meliputi: manfaat dan lamanya senam yang akan diberikan.</li> </ol>		



3. Beri kesempatan pada klien untuk bertanya.
4. Siapkan peralatan yang diperlukan.
5. Lakukan pemeriksaan denyut nadi istirahat dengan cara meletakkan 2 jari pada pergelangan tangan (jari telunjuk dan jari tengah) dan rasakan denyutan nadi radialis kemudian hitung denyutan selama 1 menit.
6. Sikap awal berdiri tegak, menghadap kedepan, kedua lengan lurus disisi tubuh, telapak tangan lurus menghadap ke dalam, jari-jari tangan rapat menempel di samping paha, kedua kaki di buka selebar bahu pandangan lurus kedepan.

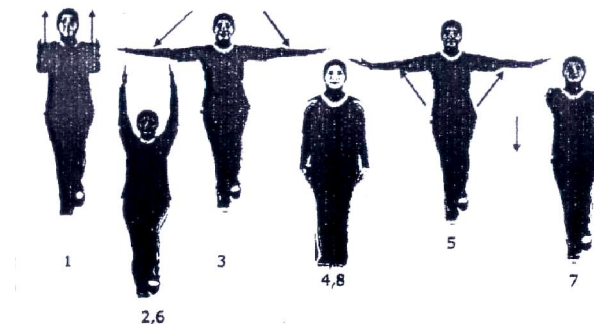


7. Gerakan pemanasan.
8. Latihan pertama.
  - a. 1x8 hitungan pertama  
Jalan di tempat dimulai dari kaki kiri, ayunkan lengan kanan, dan kiri secara bergantian (1x8)

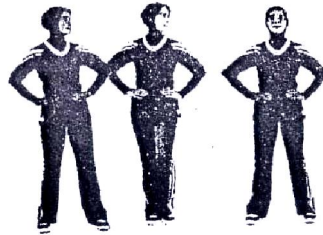


1 - 8

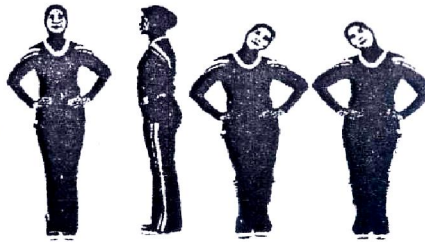
- b. 1x8 hitungan kedua  
Jalan di tempat dengan mengangkat kedua tangan ke atas melalui depan badan telapak tangan menghadap ke atas jari-jari rapat sambil menarik nafas. Turunkan lengan melalui samping sambil membuang nafas. Kemudian kedua lengan diangkat sambil menarik nafas melalui samping badan, ke atas, dan membuang nafas ketika kedua lengan berada di depan.



- c. 1x8 ketiga  
Melangkah ke kiri dan kanan, sambil menolehkan kepala ke kiri dan kanan kedua tangan di pinggang.

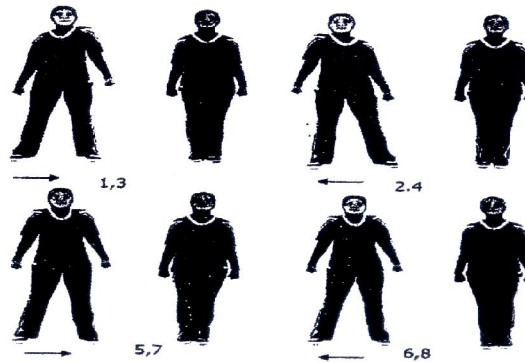


- d. 1x8 keempat  
Merapatkan kedua kaki sambil menggelengkan kepala ke kiri dan ke kanan, kedua tangan di pinggang.

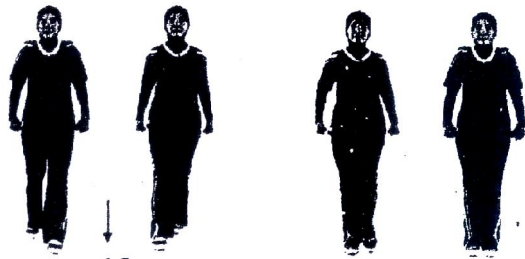


- e. Ulangi gerakan 1x8 pertama, kedua, ketiga, dan keempat ke arah kanan.  
9. Latihan kedua

- a. 1x8 pertama  
Melangkah ke kiri dan kanan sambil mengangkat bahu kanan dan kiri.



- b. 1x8 kedua  
Melangkah ke depan dan belakang sambil memutar kedua bahu ke depan dan belakang.



- c. Ulangi gerakan a-b dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu
- d. Ulangi lagi gerakan a-b ke sisi kiri dan ke sisi kanan dengan hitungan 2x8

10. Latihan ketiga

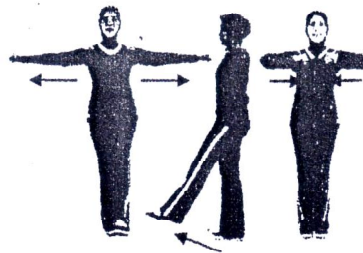
- a. 1x8 pertama

Melangkah ke kiri dan ke kanan 2 langkah sambil menumpuk kedua tangan di depan dada bergantian dengan mengepalkan tangan.



- b. 1x8 kedua

Kaki menendang rileks ke depan sambil lengan membuka ke samping.

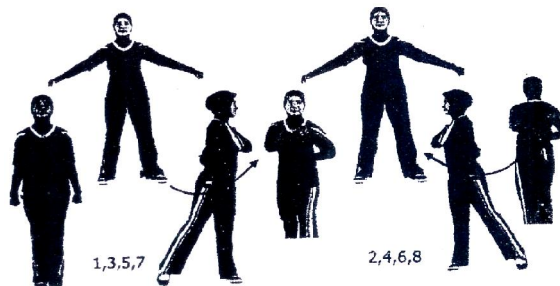


- c. Ulangi gerakan a-b dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu
- d. Ulangi lagi gerakan a-b ke sisi kiri dan ke sisi kanan dengan gerakan yang sama.

11. Latihan keempat

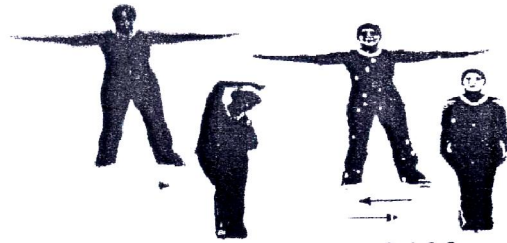
- a. 1x8 pertama

Memutar badan ke samping kiri dan kanan, tangan memukul dada kiri dengan tangan mengepal, tangan kiri menyiku ke belakang badan dengan tangan mengepal, diakhiri ujung kaki menyentuh lantai. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.



- b. 1x8 kedua

Meliukkan badan ke samping kiri dan kanan. Membuka kaki 1,5 lebar bahu, kedua lengan ke samping setinggi bahu, mencondongkan badan ke samping kiri dengan tangan menyiku di atas kepala, tangan kiri menyiku di depan perut dengan tangan mengepal. Pandangan ke arah bahu dan akhiri dengan kaki kanan rapat. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.



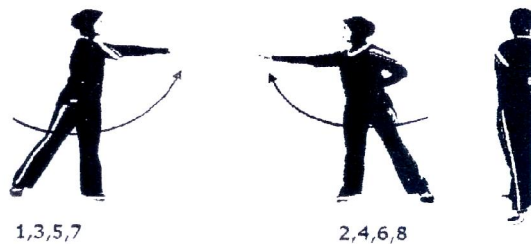
- c. Ulangi gerakan a-b dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu.
- d. Ulangi lagi gerakan a-b ke sisi kiri dan ke sisi kanan dengan gerakan yang sama.

12. Latihan kelima (peregangan dinamis dan statis)

Gerakan I

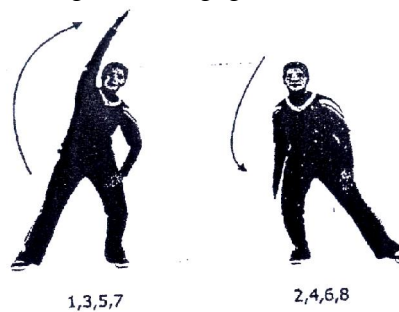
a. 1x8 pertama

Mengayunkan tangan ke kiri dan kanan. Kaki dibuka 1,5 lebar bahu sambil memutar badan ke samping kiri, tangan kanan mengayun setinggi bahu lurus ke samping kiri melalui depan perut, pandangan mengikuti jari tangan kanan, tangan kiri menyiku ke belakang dengan tangan mengepal dan diakhiri dengan ujung kaki kanan menyentuh lantai. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.



b. Gerakan I, 1x8 kedua

Mengayunkan tangan ke atas kepala dan ke samping badan. Membuka kaki 1,5 lebar bahu sambil mengayunkan lengan kanan ke atas lurus di samping telinga, lutut kiri ditekuk, lutut kanan lurus, pandangan lurus ke depan, tangan kiri menyiku dan menempel pada paha kaki kiri, badan condong ke arah kiri diagonal. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.



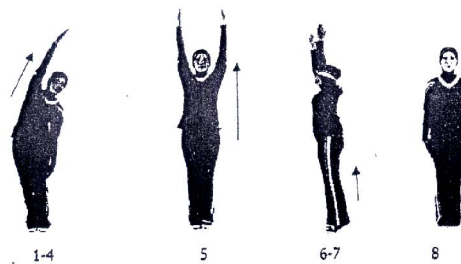
c. Gerakan I, 1x8 ketiga

Merapatkan kaki dan mencondongkan badan ke kiri, kedua lutut ditekuk, lengan kanan lurus ke atas di samping telinga pandangan lurus ke depan. Kemudian badan kembali tegak kedua lutut diluruskan, kedua lengan kembali lurus di samping badan. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.



d. Gerakan I, 1x8 keempat

Mencondongkan badan ke kiri dan memanjangkan badan ke atas. Posisi badan meliuk ke arah kiri, lengan kanan ke atas disamping telinga, lengan kiri menempel lurus disamping, kedua lutut ditekuk dan pandangan lurus kedepan. Kemudian badan kembali tegak, kedua lengan diluruskan ke atas di samping telinga, kedua lutut diluruskan selanjutnya kedua tumit jinjit, pandangan ke depan. Turunkan kedua lengan melalui samping badan dan kembali ke posisi awal.



e. Ulangi gerakan a-d dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu.

Gerakan II

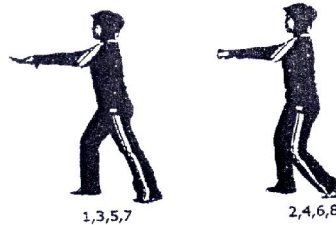
a. 1x8 pertama

Mendorong kaki kiri lurus ke belakang, tumit menempel lantai, lutut kanan ditekuk, kedua lengan mendorong ke atas di samping telinga sambil membuka jari-jari. Kemudian luruskan tungkai dan angkat tumit kaki kiri sambil menurunkan kedua lengan melalui sisi badan dengan menutup jari tangan satu per satu sampai mengepal dan menempel di samping paha.



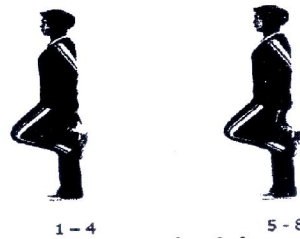
b. 1x8 kedua

Menekuk dan meluruskan tungkai kaki. Pertahankan posisi tungkai kaki sambil meluruskan lutut tungkai kiri, kedua lengan ke depan sejajar setinggi bahu, telapak membuka menghadap ke bawah. Tekuk lutut tungkai kiri dan telapak tangan dikepalkan.



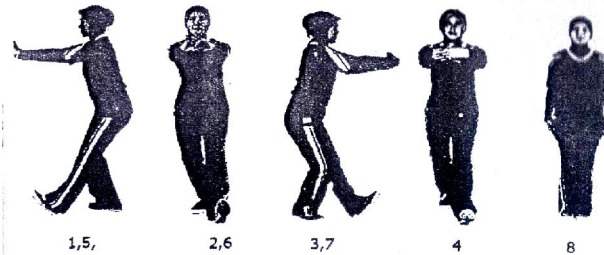
## c. 1x8 ketiga

Latihan keseimbangan. Kaitkan kaki kiri dibelakang lutut tungkai kanan sambil kedua lengan ditarik ke samping paha, jari-jari membuka menghadap kebelakang. Putar kedua lengan menghadap ke depan.



## d. 1x8 keempat

Dorong tungkai kaki kiri kedepan lurus dengan ujung jari kaki di angkat, lutut tungkai kanan di tekuk, kedua lengan mendorong lurus di depan dada dengan kedua telapak tangan menghadap keluar setinggi bahu dan ibu jari saling mengait. Badan agak sedikit condong ke depan. Kedua telapak tangan ditarik ke belakang menghadap ke depan. Dorong kedua telapak tangan ke depan menghadap ke dalam. Kedua telapak tangan ditarik ke belakang menghadap ke dalam. Tarik kembali tungkai kaki ke posisi siap.



## e. Ulangi gerakan a-d dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu. Gerakan III

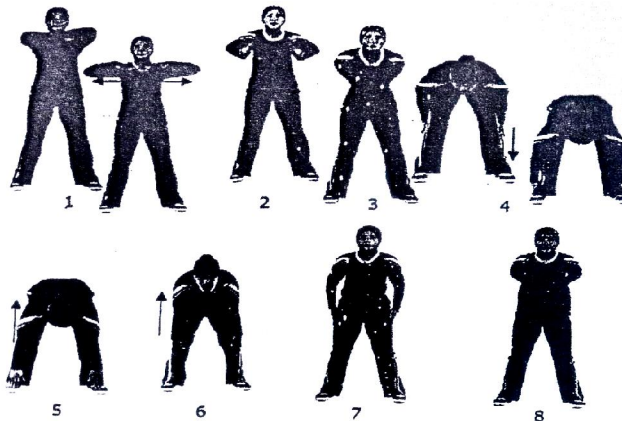
- a. Buka tungkai kaki kiri 1,5 lebar bahu, lutut tungkai kiri ditekuk tungkai kaki kanan diluruskan sambil meletakkan telapak tangan di belakang bahu kiri, tangan kiri mendorong siku kanan. Ulangi arah sebaliknya.



1,3,5, & 2,4,6,8 (arah sebaliknya)

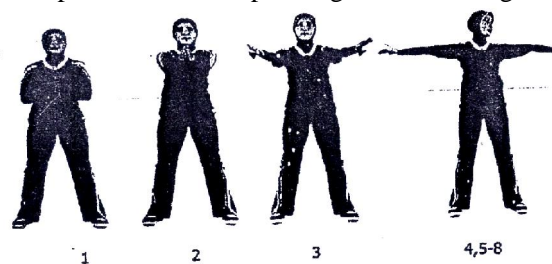
## b. 1x8 kedua

Luruskan kedua tungkai kaki sambil membuka kedua siku disamping di depan dada ke arah samping secara perlahan, telapak tangan menghadap ke bawah. Balikkan telapak tangan ke atas sambil menyusuri sisi badan dan telapak tangan terus menekan tubuh ke bawah dimulai dari pinggang, bokong, paha bagian belakang, betis sampai tumit dengan membungkukkan badan dengan lutut sedikit ditekuk. Telapak tangan menekan dan menyusuri ke arah atas dimulai dari punggung kaki, paha bagian depan, bokong, sampai pinggang sambil menegakkan badan dan meluruskan lutut.



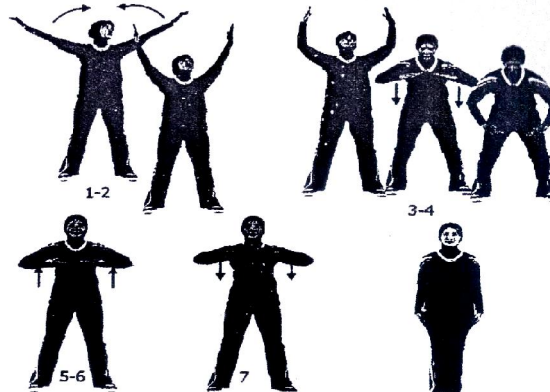
## c. 1x8 ketiga

Kedua lengan diluruskan perlahan ke depan dengan kedua telapak tangan bertemu rapat setinggi bahu. Kedua lengan membuka ke samping lurus dengan jari-jari terbuka renggang, dan telapak menghadap ke atas sedikit diputar ke belakang. Pertahankan posisi hitungan 3-4 sambil memalingkan kepala ke arah kiri, pandangan melihat tangan kiri.



## d. 1x8 keempat

Mengangkat kedua tangan membentuk huruf V, sambil menarik nafas, telapak tangan saling berhadapan dan dagu agak diangkat ke atas. Turunkan kedua lengan menyiku melewati depan badan, telapak tangan menghadap ke bawah sampai menempel pada paha bagian depan, kedua lutut ditekuk, posisi badan sedikit membungkuk, pandangan ke bawah depan sambil membuang nafas. Angkat telapak tangan ke atas, tangan menyiku ke arah dagu sambil menarik nafas, lutut diluruskan. Dorong kedua telapak tangan lurus ke bawah sambil membuang nafas. Rapatkan kaki kiri kembali ke posisi awal.



e. Ulangi gerakan a-d dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu.

13. Gerakan peralihan sebelum masuk ke gerakan inti

a. 1x8 pertama

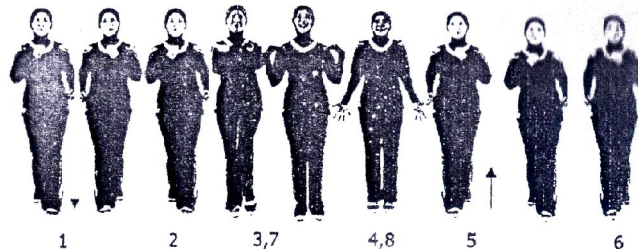
Kaki kiri maju 2 langkah, kedua tangan mengayun bergantian ke arah dagu, pandangan ke depan disertai teriakan HU..HU..HU. buka kaki kiri 1,5 lebar bahu kedua telapak tangan menepuk paha samping 2 kali disertai teriakan HAAA.. jalan di tempat sambil tepuk tangan 2 kali di depan dada. Kaki kiri mundur 2 langkah, kedua tangan mengayun bergantian ke arah dagu, pandangan ke depan disertai teriakan HU..HU..HU.. Jalan di tempat sambil tepuk tangan 2 kali di depan dada.



b. Ulangi gerakan a dengan menggerakkan kaki kanan terlebih dahulu.

c. 1x8 ketiga

Kaki kiri maju 2 langkah, kedua tangan mengayun bergantian ke arah dagu, pandangan ke depan. Jalan di tempat sambil menyilangkan kedua lengan tangan, dengan jari-jari menyentuh kedua bahu, tangan kiri di depan tangan kanan. Kedua lengan diluruskan ke samping badan, jari-jari terbuka, telapak tangan menghadap ke depan, rapatkan kedua kaki serta angkat dan turunkan tumit disertai teriakan HAA... Ulangi gerakan ke arah belakang.





- d. Ulangi gerakan b dengan menggerakkan kaki kanan terlebih dahulu.  
 14. Gerakan inti  
 15. Latihan IA

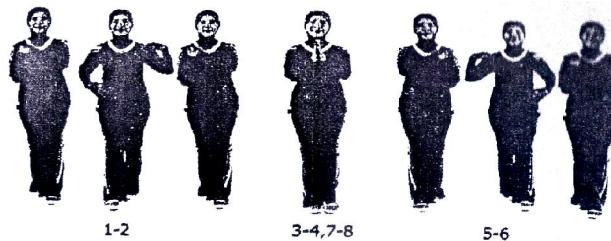
a. 1x8 pertama

Langkahkan kaki satu kali ke kiri dengan diikuti kaki kanan menempel dengan sentuhan pada bola mata kaki, kedua tangan mengayun bergantian ke arah dagu. Gerakan dilakukan bergantian dengan sisi kanan.



b. 1x8 kedua

Langkahkan kaki mulai dari kiri 2 langkah ke depan sambil meletakkan tangan kiri di bahu kanan dan kiri dan meletakkan tangan kanan di pinggang kiri dan kanan. Jalan di tempat sambil bertepuk 5 kali di depan dada dengan jari-jari dibuka. Ulangi gerakan ke arah belakang.

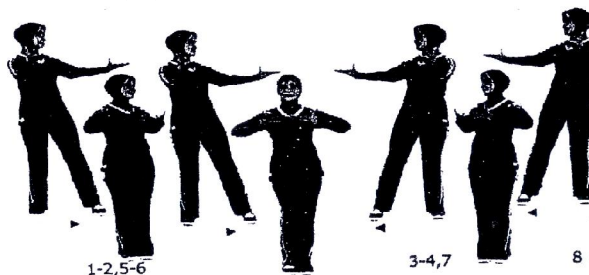


- c. Ulangi gerakan a-b dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu.  
 d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

16. Latihan IB

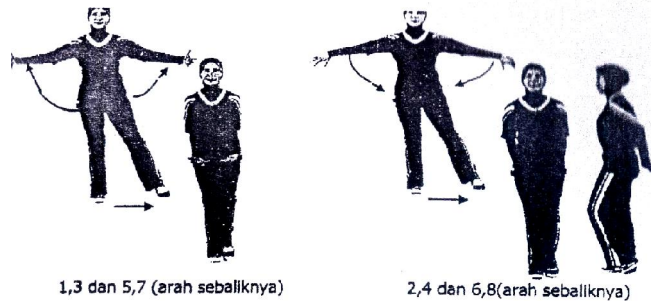
a. 1x8 pertama

Langkahkan kaki 2 langkah ke kiri, kedua tangan menyiku di depan dada, telapak tangan menghadap ke atas, jari-jari menyentuh ulu hati, kemudian membuka kedua lengan lurus setinggi bahu, pandangan ke arah sudut kiri. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.



b. 1x8 kedua

Buka tutup kaki kiri ke samping kiri empat kali dengan ujung kaki menyentuh lantai, sambil kedua lengan tangan mengayun ke samping badan rileks, diayunkan ke depan dan belakang, telapak tangan seperti membawa piring. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.



- c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kiri terlebih dahulu kanan.
- d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

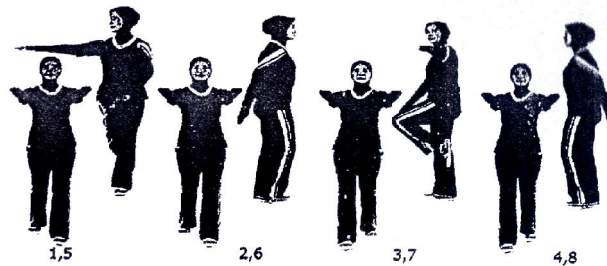
17. Gerakan peralihan

18. Latihan IIA

- a. Langkahkan kaki 2 langkah kedepan dan belakang dengan arah zig-zag diagonal ke kiri, diikuti kaki kanan merapat dengan sentuhan pada bola mata kaki kanan, menepuk tangan sebanyak 3 kali setinggi kepala. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya. Mundur zig-zag diagonal ke kiri, diikuti kaki kanan merapat dengan sentuhan pada bola mata kaki kanan, dan tangan menggulung ke dalam. Ulangi gerakan dengan arah sebaliknya.



- b. 1x8 kedua  
Langkahkan kaki satu langkah kedepan dengan kedua lengan mengayun kedepan setinggi bahu, telapak tangan rapat menghadap ke bawah, angkat tungkai kanan ujung kaki rileks, tangan kiri menyentuh lutut kanan, lengan kanan mengayun lurus ke samping kanan setinggi bahu, pandangan melihat ke tangan kanan. Kedua lengan kembali lurus ke depan dada, kaki kanan diturunkan ke belakang, kaki kiri merapat, kedua lengan ditarik ke belakang samping bokong, telapak rapat menghadap ke belakang.



- c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.
- d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

## 19. Latihan IIB

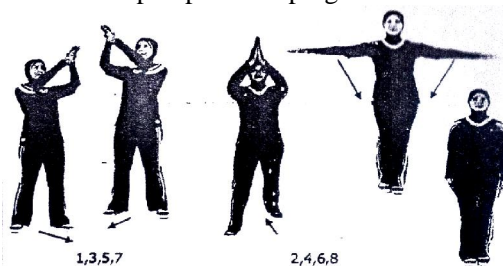
## a. 1x8 pertama

Langkahkan kaki kiri 2 langkah serong belakang diagonal dengan tangan kiri lurus kedepan dan tangan kanan di dada kemudian maju 2 langkah diagonal ke depan kiri dan kanan dengan tangan diputar bergantian.



## b. 1x8 kedua

Langkahkan kaki kiri dan kanan membuka membentuk huruf V, sambil tangan kanan menepuk punggung tangan secara bergantian. Kaki kiri dan kanan merapat ke posisi awal, tangan saling bertepuk di depan setinggi kepala dan menepuk paha samping dan kembali ke posisi awal.



- c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.  
d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

## 20. Gerakan peralihan

## 21. Latihan IIIA

## a. 1x8 pertama

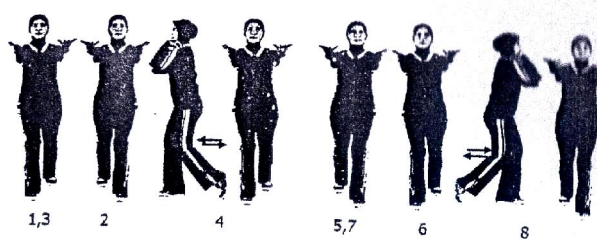
Langkahkan kaki ke kiri dengan kedua tangan dibuka  $90^\circ$  diangkat setinggi bahu, diikuti kaki kanan menyilang di depan kaki kiri tangan bertepuk di depan dada. Ulangi gerakan pada arah sebaliknya. Langkahkan kaki ke kiri dan ke kanan dengan kedua tangan diangkat ke atas bahu, kaki kanan diangkat menyilang di belakang kaki kiri dengan tumit kanan mengarah ke bokong, kedua siku tangan saling bertemu di depan dada. Ulangi gerakan pada arah sebaliknya.



## b. 1x8 kedua

Dorong kaki kiri lurus ke belakang, tumit tidak menempel lantai, lutut kanan ditekuk, kedua lengan diluruskan ke depan sejajar bahu, telapak tangan menghadap ke atas dan jari-jari dibuka lebar.

Dorong kaki kanan lurus ke belakang tumit tidak menempel lantai, lutut kanan ditekuk, kedua lengan diluruskan ke depan sejajar bahu, telapak tangan menghadap ke atas dan jari-jari dibuka lebar.

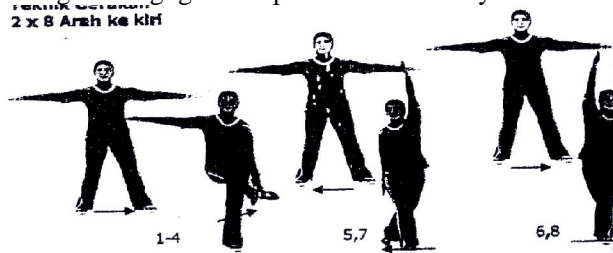


- c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.
- d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

## 22. Latihan IIIB

### a. 1x8 pertama

Membuka kaki kiri 1,5 lebar bahu, kedua lengan ke samping lurus dibuka lebar setinggi bahu, telapak tangan menghadap ke bawah. Angkat tungkai kanan menyilang ke tangan kiri sentuh pada kaki bagian dalam, lengan kanan tetap lurus di samping setinggi bahu, pandangan lurus ke depan. Langkahkan kaki ke kanan diikuti kaki kiri menyilang ke belakang kaki kanan dengan sentuhan pada bola kaki, tangan kanan tarik lurus ke belakang disamping bokong, lengan kiri mengayun ke atas samping telinga. Ulangi gerakan pada arah sebaliknya.



### b. 1x8 kedua

Langkahkan kaki 2 langkah ke kanan sambil memutar kedua lengan agak menyiku di depan dada, tangan mengepal menghadap ke dalam. Hitungan 2 akhir siku lengan kiri ditahan di depan perut, siku lengan kanan di sisi belakang kanan badan, kepalan tangan menghadap ke atas pandangan melihat lengan kanan diikuti kaki kiri rapat. Ulangi gerakan pada arah sebaliknya.



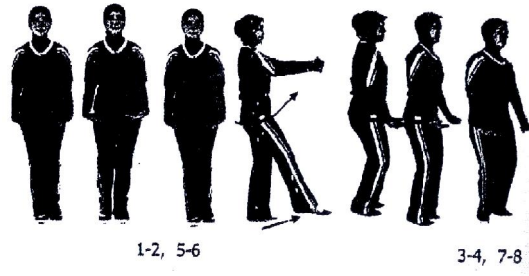
- c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.
- d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

## 23. Gerakan peralihan

## 24. Latihan IVA

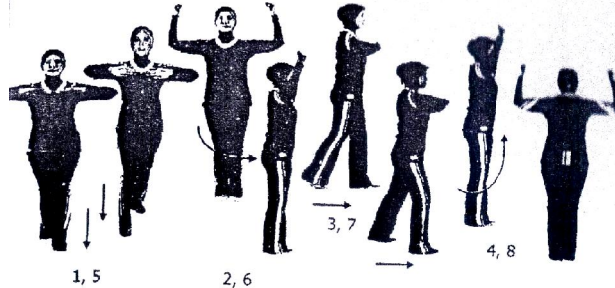
## a. 1x8 pertama

Kaki kiri berjalan di tempat, pergelangan tangan mendorong ke bawah lalu diputar hingga pergelangan tangan ganti yang mendorong sambil memutar  $90^0$  ke kiri, diikuti kaki kanan menendang, dan kedua lengan lurus ke depan dengan punggung tangan mendorong ke depan.



## b. 1x8 kedua

Kaki kiri maju dua langkah, kedua lengan menyiku di depan dada, telapak rapat menghadap ke belakang diputar-putar dua kali. Kaki kiri merapat, pinggang diputar  $90^0$  hingga badan menghadap ke kiri sambil siku di angkat di samping badan setinggi bahu, jari-jari menjentik 1 kali.



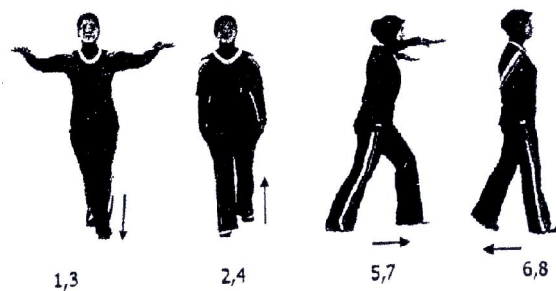
c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.

d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

## 25. Latihan IVB

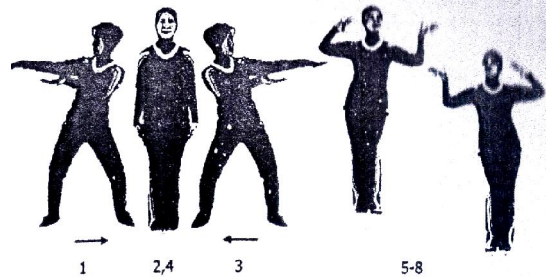
## a. 1x8 pertama

Langkahkan kaki kiri ke depan, kaki kanan sebagai poros, berat badan bertumpu di kaki kiri, kedua lengan menyiku ke samping badan, jari-jari dibuka dan kedua tangan bergerak seperti tari kecak disertai teriakan cak..cak..cak.. Kaki kiri kembali ke belakang, tetap sebagai poros kedua lengan rapat samping badan, pandangan lurus ke depan. Ulangi gerakan pada arah sebaliknya.

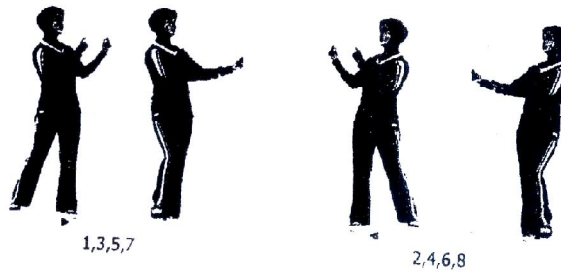


## b. 1x8 kedua

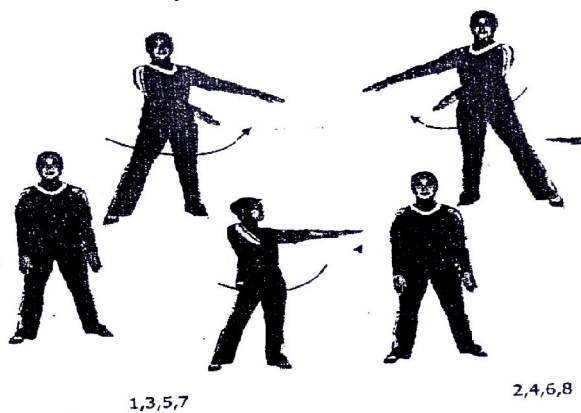
Buka kaki kiri 1,5 lebar bahu, kedua tungkai agak ditekuk, badan sedikit condong ke kiri, kedua lengan di angkat setinggi bahu, jari-jari dibuka disertai suara cak..cak..cak.. pandangan melihat arah tangan. Kaki kiri dirapatkan kembali ke posisi awal. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya. Jalan ditempat, tungkai agak ditekuk, kedua lengan diangkat menyiku  $90^{\circ}$  di samping badan, telapak tangan menghadap depan, jari-jari bergerak ke kiri dan kanan diikuti pandangan.



- c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.  
 d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.
26. Gerakan peralihan  
 27. Pengulangan gerakan inti  
 a. Latihan IA, tehnik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 ke arah kanan.  
 b. Latihan IB, tehnik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 arah ke kanan.
28. Gerakan peralihan  
 29. Pengulangan gerakan inti  
 a. Latihan IIA, tehnik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 ke arah kanan.  
 b. Latihan IIB, tehnik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 arah ke kanan.
30. Gerakan peralihan  
 31. Pengulangan gerakan inti  
 a. Latihan IIIA, tehnik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 ke arah kanan.  
 b. Latihan IIIB, tehnik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 arah ke kanan.
32. Gerakan peralihan  
 33. Pengulangan gerakan inti  
 a. Latihan IVA, tehnik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 ke arah kanan.  
 b. Latihan IVB, tehnik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 arah ke kanan.
34. Gerakan peralihan  
 35. Lakukan pemeriksaan denyut nadi latihan.  
 36. Gerakan pendinginan  
 37. Latihan I  
 a. 1x8 pertama  
 Langkahkan kaki ke kiri diikuti kaki kanan merapat dengan sentuhan pada bola kaki, kedua tangan diayunkan menekuk di depan badan, jari-jari dijentikkan rileks, dan pandangan mengikuti arah badan. Lakukan pada arah sebaliknya.



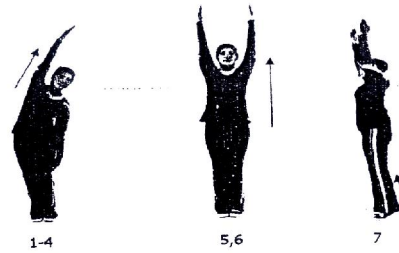
- b. 1x8 kedua  
Buka kaki kiri 1,5 lebar bahu sambil kedua lengan lurus ke kiri setinggi bahu, telapak tangan menghadap bawah, pandangan lurus ke depan. Ulangi pada arah sebaliknya.



- c. 1x8 ketiga  
Rapatkan kaki kanan, condongkan badan ke kiri, kedua lutut ditekuk, lengan kanan diluruskan ke atas di samping telinga, pandangan lurus ke depan. Badan kembali tegak, kedua lutut diluruskan, kedua lengan kembali lurus di samping badan, pandangan lurus ke depan. Condongkan badan ke kanan, kedua lutut ditekuk, lengan kiri di luruskan ke atas di samping telinga, pandangan lurus ke depan.



- d. 1x8 keempat  
Posisi badan meliuk ke arah kiri, lengan ke atas di samping telinga, lengan kiri menempel lurus ke arah lutut, kedua lutut ditekuk, pandangan ke depan. Badan kembali tegak, kedua lengan diluruskan ke atas di samping telinga. Posisi badan tetap tegak kedua lengan, kedua tumit jinjit. Turunkan kedua lengan melalui samping kembali ke posisi awal.



e. Ulangi gerakan a-d ke sisi kanan terlebih dahulu.

### 38. Latihan II

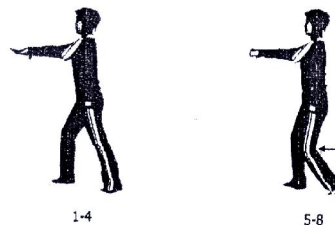
#### a. 1x8 pertama

Dorong kaki kiri lurus ke belakang, tumit menempel lantai, lutut kanan ditekuk, kedua lengan mendorong ke atas disamping telinga sambil membuka jari-jari, telapak menghadap ke depan. Luruskan tungkai kanan dan angkat tumit kaki kiri sambil menurunkan kedua lengan melalui sisi badan dengan menutup jari-jari tangan satu per satu sampai mengepal, dan menempel di samping paha, kepalan tangan menghadap belakang.



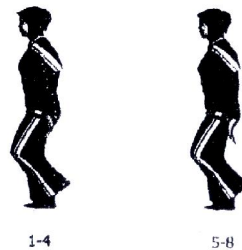
#### b. 1x8 kedua

Pertahankan posisi hitungan 1, kedua lengan diayunkan ke depan dan sejajar bahu, jari-jari telapak tangan mengepal, lutut tungkai kiri diluruskan. Jari-jari tangan mengepal telapak menghadap ke bawah.



#### c. 1x8 ketiga

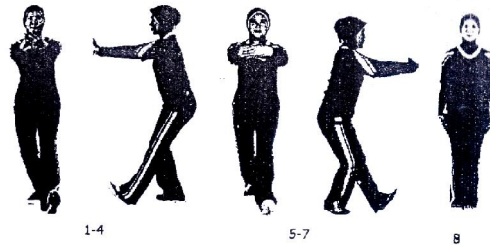
Kaitkan kaki kiri di belakang bawah betis kaki kanan sambil menarik kedua lengan menghadap ke belakang. Pertahankan posisi hitungan 1 dengan menghadap kedepan.





## d. 1x8 keempat

Dorong kaki kiri ke depan lurus dengan ujung jari kaki diangkat, lutut tungkai kanan ditekuk, kedua tangan mendorong lurus di depan dada dengan kedua telapak saling menyilang menghadap ke depan, telapak kiri di depan telapak kanan rapat setinggi bahu. Badan agak sedikit condong. Posisi tungkai kaki dan badan tetap, kedua lengan diputar, telapak menghadap ke dalam. Rapatkan kaki kiri kembali ke posisi awal.

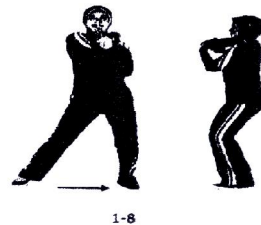


## e. Ulangi gerakan a-d ke sisi kanan terlebih dahulu.

## 39. Latihan III

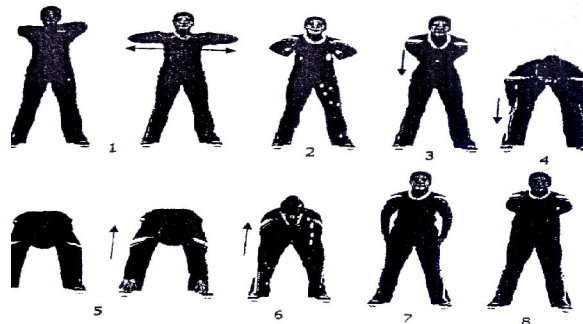
## a. 1x8 pertama

Buka kaki 1,5 lebar bahu, lutut tungkai kiri ditekuk dan lutut tungkai kanan lurus sambil letakkan tangan kanan di bahu kiri, tangan kiri mendorong siku.



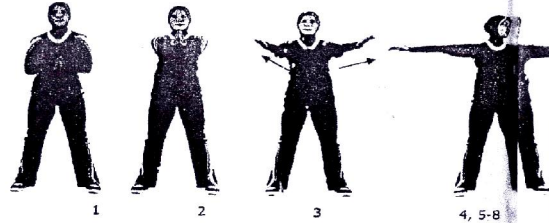
## b. 1x8 kedua

Buka kedua siku kedepan dada ke arah samping secara perlahan, telapak tangan menghadap kebawah. Balikkan telapak tangan ke atas sambil menyusuri sisi badan dan telapak tangan terus menekan tubuh ke bawah dimulai dari pinggang, bokong, paha bagian belakang, betis sampai ke tumit, dengan membungkukkan badan, lutut sedikit ditekuk. Telapak tangan menekan dan menyusuri mengarah ke atas dimulai dari punggung kaki, paha bagian depan lalu ke bokong sampai ke pinggang sambil menegakkan badan dan meluruskan lutut.



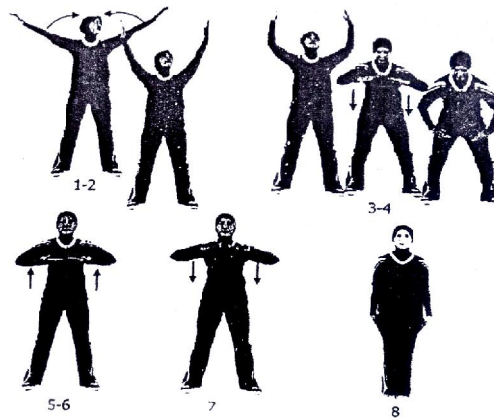
## c. 1x8 ketiga

Kedua lengan diluruskan perlahan ke depan dengan kedua telapak bertemu rapat setinggi bahu. Kedua lengan membuka ke samping lurus, jari-jari terbuka renggang, telapak menghadap ke bawah dan sedikit diputar ke belakang. Pertahankan posisi hitungan 3-4 sambil menengokkan kepala ke arah kiri, dan pandangan melihat tangan.



## d. 1x8 keempat

Angkat kedua tangan membentuk huruf V sambil menarik nafas, telapak tangan saling berhadapan, dagu agak diangkat sedikit. Turunkan kedua lengan menyiku melewati depan badan, telapak tangan menghadap kebawah sampai menempel paha bagian depan, kedua lutut ditekuk posisi badan sedikit membungkuk, pandangan ke bawah depan sambil membuang nafas. Angkat telapak tangan ke atas, tangan menyiku ke atas dagu sambil menarik nafas, lutut diluruskan. Dorong kedua telapak tangan lurus ke bawah sambil membuang nafas. Rapatkan kaki kiri kembali ke posisi awal.

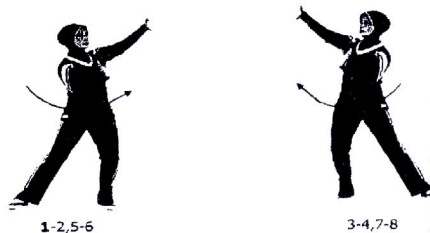


## e. Ulangi gerakan a-d ke sisi kanan terlebih dahulu.

## 40. Latihan IV

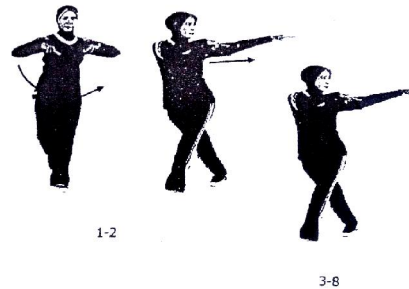
## a. 1x8 pertama

Buka kaki kiri 1,5 lebar bahu, kaki kiri ditekuk sambil menggerakkan kedua lengan kanan ke sisi kiri secara perlahan. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.



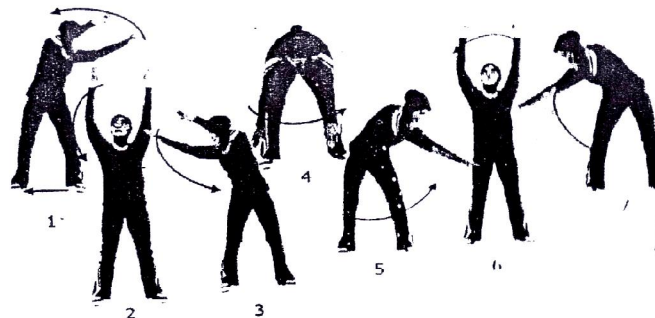
## b. 1x8 kedua

Langkahkan secara perlahan kaki kanan menyilang di belakang tungkai kiri, kedua lengan diangkat setinggi bahu, lengan kiri diluruskan di samping kiri, lengan kanan menyiku di depan dada, jari-jari menunjuk ke arah kiri (jari telunjuk dan tengah), dan pandangan ke arah jari-jari tangan. Pertahankan gerakan hitungan 1-2.



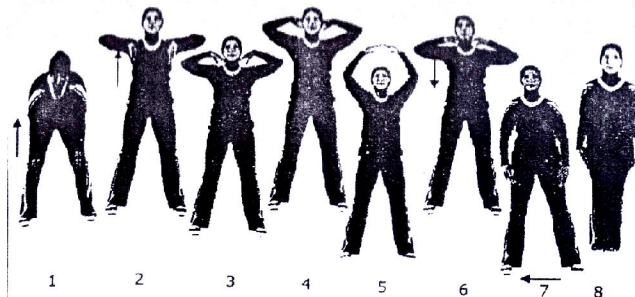
## c. 1x8 ketiga

Kaki dibuka 1,5 lebar bahu, tungkai sedikit ditekuk sambil mengayunkan lurus kedua lengan ke atas disertai menarik nafas. Putar kedua lengan ke kanan, kiri menuju ke arah atas, badan ditegakkan, kaki diluruskan, pandangan mengikuti tangan sambil membuang nafas. Ulangi pada arah sebaliknya.



## d. 1x8 keempat

Tegakkan badan dan luruskan tungkai sambil mengangkat kedua tangan secara perlahan, sambil menarik nafas, punggung tangan saling berhadapan. Kedua lengan menyiku di depan dada, telapak menghadap ke bawah. Putar kedua telapak tangan melewati kepala bagian belakang, atas, dan kembali ke depan di bawah dagu, telapak rapat menghadap ke bawah. Dorong kedua lengan ke bawah telapak menghadap ke bawah sambil membuang nafas serta rapatkan kaki kiri kembali ke posisi awal.

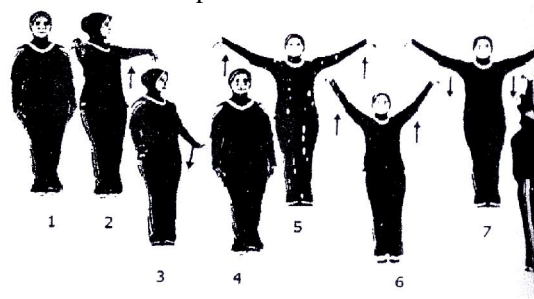


## e. Ulangi gerakan a-d ke sisi kanan terlebih dahulu.

## 41. Latihan V

## a. 1x8 pertama

Lutut sedikit sambil memutar badan ke arah kiri, sambil menarik nafas, kedua lengan ke atas secara perlahan melalui sisi badan setinggi bahu, lengan kiri ke belakang dan lengan kanan ke depan, diikuti dengan meluruskan lutut, telapak tangan rileks menghadap ke bawah. Lutut kembali sedikit ditekuk sambil memutar badan ke arah depan sambil membuang nafas, kedua lengan diturunkan secara perlahan melalui sisi badan diikuti dengan meluruskan lutut, telapak rapat menempel rileks di samping badan. Kedua tumit diangkat sambil tarik nafas dan angkat kedua lengan sampai melewati atas kepala, jari tengah dan ibu jari saling menempel, pergelangan tangan menekuk menghadap ke bawah. Kedua tumit diturunkan sambil membuang nafas dan menurunkan kedua lengan secara perlahan melalui sisi badan, dan sampai telapak tangan menempel disamping badan kembali ke posisi awal.



b. Ulangi gerakan a ke sisi kanan terlebih dahulu.

c. Ulangi kembali gerakan a ke sisi kiri dan kanan.

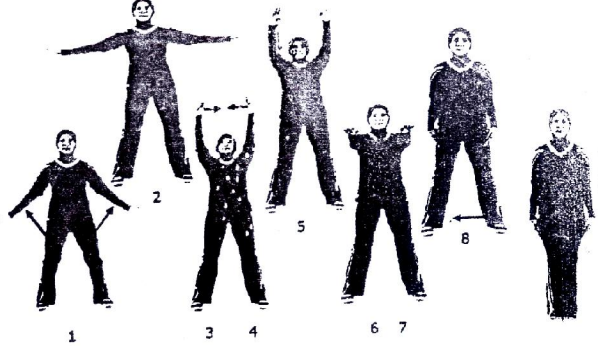
## d. 1x8 kelima

Buka kaki kiri selebar bahu, badan membungkuk, angkat kedua tangan melalui depan badan, telapak menghadap ke atas. Kedua lengan di atas kepala, lengan membentuk huruf U, dan telapak menghadap kedalam. Turunkan kedua tangan melalui samping dan telapak tangan menghadap ke bawah sambil menarik nafas. Rapatkan kedua tangan disamping, telapak menghadap kedalam, jari-jari rapat.



## e. 1x8 keenam

Kedua lengan kembali diangkat melalui samping badan, telapak menghadap ke atas sambil mengambil nafas. Kedua tangan lurus ke atas dengan telapak tangan menghadap ke dalam, jari-jari rapat. Turunkan kedua tangan melalui depan badan sambil membuang nafas. Rapatkan kedua tangan di samping badan, telapak menghadap ke dalam, jari-jari rapat, kaki kiri dirapatkan kembali ke sikap sempurna.

	 <p>f. Ulangi kembali gerakan d ke arah sebaliknya. g. Ulangi kembali gerakan d ke arah sebaliknya. h. Lakukan pemeriksaan denyut nadi pendinginan.</p> <p>42. Lakukan kontrak waktu untuk kegiatan selanjutnya. 43. Akhiri kegiatan dan berikan salam.</p>
8.	<p><b>HASIL</b> Dokumentasikan tindakan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Respon peserta selama kegiatan (respon subyektif dan obyektif)</li> <li>2. Tanggal dan waktu pelaksanaan kegiatan</li> <li>3. Hasil evaluasi kegiatan</li> <li>4. Nama dan paraf fasilitator</li> </ol>
9.	<p><b>HAL-HAL YANG PERLU DIPERHATIKAN</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perhatikan kondisi klien sebelum kegiatan.</li> <li>2. Perhatikan kondisi klien selama kegiatan:       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. keadaan hipoglikemia dengan gejala yang timbul seperti: keringat dingin, pucat, tampak lemah, gemetar, sakit kepala, palpitasi;</li> <li>b. keadaan hiperglikemia dengan gejala yang timbul seperti: keletihan kronis, poliuri, polidipsi, nokturia, somnolen, mengantuk, penurunan berat badan.</li> </ol> </li> <li>3. Perhatikan kondisi lingkungan untuk kenyamanan klien dan kelengkapan media selama proses kegiatan untuk kemudahan pemahaman.</li> <li>4. Perhatikan alokasi waktu yang telah ditetapkan sesuai dengan kesepakatan bersama dan jadwal yang telah ada.</li> </ol>

Sumber : Kementerian Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia. 2010. Petunjuk Pelaksanaan Senam Diabetes Mellitus. Kementerian Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia.

## Lampiran E. Hasil Penelitian

1. Data deskriptif usia klien, lama sakit DM, berat badan, tinggi badan, IMT, jenis kelamin, status merokok, konsumsi alkohol dan obat yang dipakai

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
Umur	Mean	55.93	2.556	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		50.41
		Upper Bound		61.45
	5% Trimmed Mean	56.31		
	Median	60.00		
	Variance	91.456		
	Std. Deviation	9.563		
	Minimum	40		
	Maximum	65		
	Range	25		
	Interquartile Range	16		
	Skewness	-.769		.597
	Kurtosis	-.946		1.154

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
Lama Sakit DM	Mean	4.57	1.161	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		2.06
		Upper Bound		7.08
	5% Trimmed Mean	4.19		
	Median	3.00		
	Variance	18.879		
	Std. Deviation	4.345		
	Minimum	1		
	Maximum	15		
	Range	14		
	Interquartile Range	6		
	Skewness	1.318		.597
	Kurtosis	1.166		1.154

## Descriptives

		Statistic	Std. Error	
Berat Badan	Mean	59.93	2.491	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	54.55	
		Upper Bound	65.31	
	5% Trimmed Mean	59.20		
	Median	57.50		
	Variance	86.841		
	Std. Deviation	9.319		
	Minimum	50		
	Maximum	83		
	Range	33		
	Interquartile Range	10		
	Skewness	1.484	.597	
	Kurtosis	1.975	1.154	

## Descriptives

		Statistic	Std. Error	
Tinggi Badan	Mean	152.79	1.285	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	150.01	
		Upper Bound	155.56	
	5% Trimmed Mean	152.98		
	Median	154.50		
	Variance	23.104		
	Std. Deviation	4.807		
	Minimum	144		
	Maximum	158		
	Range	14		
	Interquartile Range	9		
	Skewness	-.666	.597	
	Kurtosis	-1.078	1.154	

## Descriptives

		Statistic	Std. Error	
IMT	Mean	25.6114	.87361	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	23.7241	
		Upper Bound	27.4987	
	5% Trimmed Mean	25.3146		
	Median	24.1271		
	Variance	10.685		
	Std. Deviation	3.26875		
	Minimum	22.89		
	Maximum	33.67		
	Range	10.78		
	Interquartile Range	2.79		
	Skewness	1.660	.597	
	Kurtosis	1.851	1.154	

## Jenis Kelamin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	laki-laki	1	7.1	7.1	7.1
	perempuan	13	92.9	92.9	100.0
	Total	14	100.0	100.0	

## Status Merokok

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	tidak	14	100.0	100.0	100.0

## Konsumsi Alkohol

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	tidak	14	100.0	100.0	100.0

## penggunaan obat

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	glibenklamid	11	78.6	78.6	78.6
	glukodex	3	21.4	21.4	100.0
	Total	14	100.0	100.0	



2. Data profil lipid klien DM tipe 2 sebelum diberikan intervensi senam sehat diabetes mellitus

Descriptives

			Statistic	Std. Error
kolesterol pre	Mean		224.21	12.363
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	197.51	
		Upper Bound	250.92	
	5% Trimmed Mean		224.79	
	Median		235.00	
	Variance		2139.720	
	Std. Deviation		46.257	
	Minimum		141	
	Maximum		297	
	Range		156	
	Interquartile Range		63	
	Skewness		-.510	.597
	Kurtosis		-.303	1.154
	kolesterol post	Mean		175.86
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	154.58	
		Upper Bound	197.13	
5% Trimmed Mean			174.45	
Median			176.00	
Variance			1357.670	
Std. Deviation			36.847	
Minimum			120	
Maximum			257	
Range			137	
Interquartile Range			52	
Skewness			.444	.597
Kurtosis			.338	1.154

## Descriptives

		Statistic	Std. Error	
triglicerida pre	Mean	199.36	22.472	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	150.81	
		Upper Bound	247.91	
	5% Trimmed Mean	194.34		
	Median	180.00		
	Variance	7070.093		
	Std. Deviation	84.084		
	Minimum	92		
	Maximum	397		
	Range	305		
	Interquartile Range	88		
	Skewness	1.173	.597	
	Kurtosis	1.247	1.154	
	triglicerida post	Mean	160.79	14.320
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	129.85	
		Upper Bound	191.72	
5% Trimmed Mean		157.37		
Median		149.50		
Variance		2870.951		
Std. Deviation		53.581		
Minimum		87		
Maximum		296		
Range		209		
Interquartile Range		63		
Skewness		1.111	.597	
Kurtosis		2.048	1.154	

## Descriptives

		Statistic	Std. Error	
HDL pre	Mean	32.14	1.775	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	28.31	
		Upper Bound	35.98	
	5% Trimmed Mean	32.16		
	Median	32.00		
	Variance	44.132		
	Std. Deviation	6.643		
	Minimum	20		
	Maximum	44		
	Range	24		
	Interquartile Range	10		
	Skewness	.002	.597	
	Kurtosis	-.505	1.154	
	HDL post	Mean	35.86	1.208
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	33.25	
		Upper Bound	38.47	
5% Trimmed Mean		35.73		
Median		36.00		
Variance		20.440		
Std. Deviation		4.521		
Minimum		29		
Maximum		45		
Range		16		
Interquartile Range		8		
Skewness		.231	.597	
Kurtosis		-.341	1.154	

## Descriptives

		Statistic	Std. Error	
LDL pre	Mean	152.200	9.9255	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	130.757	
		Upper Bound	173.643	
	5% Trimmed Mean	153.411		
	Median	158.500		
	Variance	1379.225		
	Std. Deviation	37.1379		
	Minimum	85.0		
	Maximum	197.6		
	Range	112.6		
	Interquartile Range	58.9		
	Skewness	-.612	.597	
	Kurtosis	-.434	1.154	
LDL post	Mean	105.700	7.4970	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	89.504	
		Upper Bound	121.896	
	5% Trimmed Mean	105.222		
	Median	110.100		
	Variance	786.860		
	Std. Deviation	28.0510		
	Minimum	58.2		
	Maximum	161.8		
	Range	103.6		
	Interquartile Range	40.6		
	Skewness	.160	.597	
	Kurtosis	-.178	1.154	

## 3. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		kolesterol pre	kolesterol post	trigliserid pre	trigliserid post	LDL pre	LDL post	HDL pre	HDL post
N		14	14	14	14	14	14	14	14
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	224.21	175.86	199.36	160.79	152.200	105.700	32.14	35.86
	Std. Deviation	46.257	36.847	84.084	53.581	37.1379	28.0510	6.643	4.521
Most Extreme Differences	Absolute	.164	.132	.193	.141	.131	.104	.095	.111
	Positive	.101	.132	.193	.141	.111	.086	.091	.108
	Negative	-.164	-.108	-.101	-.094	-.131	-.104	-.095	-.111
Kolmogorov-Smirnov Z		.612	.495	.723	.529	.491	.390	.355	.415
Asymp. Sig. (2-tailed)		.848	.967	.672	.943	.969	.998	1.000	.995

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

## 4. Paired T – test Dependent

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	kolesterol post	175.86	14	36.847	9.848
	kolesterol pre	224.21	14	46.257	12.363
Pair 2	trigliserida post	160.79	14	53.581	14.320
	trigliserida pre	199.36	14	84.084	22.472
Pair 3	HDL post	35.86	14	4.521	1.208
	HDL pre	32.14	14	6.643	1.775
Pair 4	LDL post	105.700	14	28.0510	7.4970
	LDL pre	152.200	14	37.1379	9.9255

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	kolesterol post & kolesterol pre	14	.688	.007
Pair 2	trigliserida post & trigliserida pre	14	.005	.988
Pair 3	HDL post & HDL pre	14	.098	.739
Pair 4	LDL post & LDL pre	14	.623	.017

## Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
					95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1	kolesterol post - kolesterol pre	-48.357	33.958	9.076	-67.964	-28.750	-5.328	13	.000
Pair 2	triglicerida post - triglicerida pre	-38.571	99.498	26.592	-96.020	18.877	-1.450	13	.171
Pair 3	HDL post - HDL pre	3.714	7.660	2.047	-.709	8.137	1.814	13	.093
Pair 4	LDL post - LDL pre	-46.5000	29.4531	7.8717	-63.5057	-29.4943	-5.907	13	.000

## Lampiran F. Hasil Observasi

## F1. Hasil Observasi Tekanan Darah

Kode Responden	Pertemuan											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	155/90	150/90	150/90	150/90	150/80	150/90	140/80	150/80	150/80	140/80	140/80	140/80
2	130/80	150/80	150/80	110/80	120/70	130/70	150/80	130/70	120/70	120/80	130/80	120/80
3	120/80	120/80	120/80	100/80	120/80	110/80	120/80	110/70	100/70	110/80	100/70	120/70
4	130/80	130/80	130/80	140/80	130/80	110/90	120/80	120/70	130/80	120/70	120/70	120/70
5	150/90	140/80	150/90	160/90	150/90	150/90	150/90	140/80	130/70	130/80	130/80	130/80
6	130/80	130/80	140/80	150/70	150/80	120/75	130/80	130/70	130/70	130/70	130/80	120/70
7	160/90	155/90	160/90	155/90	150/90	150/90	150/80	140/80	140/80	150/90	160/90	140/80
8	130/70	150/80	130/70	130/70	120/80	120/80	110/70	110/70	100/70	110/75	100/60	110/70
9	120/80	130/80	135/80	140/80	110/90	130/80	130/80	130/80	130/80	140/80	140/90	130/80
10	120/80	120/70	115/70	110/80	110/80	100/75	110/60	110/60	110/70	110/70	110/70	100/70
11	150/90	150/80	140/80	150/85	145/80	155/90	150/70	140/80	130/80	140/80	140/80	140/80
12	150/90	160/90	150/90	155/95	150/90	150/90	140/80	150/90	150/90	150/90	140/80	140/80
13	110/75	110/80	110/80	100/80	120/80	110/80	100/80	110/80	110/70	110/80	110/80	100/70
14	155/90	150/90	160/90	155/90	160/90	160/90	150/90	140/90	160/90	160/90	160/90	150/90

## F2. Hasil Observasi Nadi Istirahat

Kode Responden	Pertemuan											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	84	88	92	100	88	84	88	80	88	92	92	92
2	88	80	84	92	92	84	84	84	84	88	92	92
3	84	86	100	92	86	96	88	88	88	92	88	92
4	68	84	88	84	80	100	92	92	92	80	84	84
5	80	84	96	96	88	92	88	92	88	92	92	84
6	84	84	80	68	80	84	88	76	80	80	84	64
7	84	80	72	80	80	76	76	68	76	80	64	80
8	80	76	84	76	76	88	80	84	92	88	80	92
9	80	76	80	80	80	76	76	76	84	88	80	88
10	84	80	84	92	88	88	88	92	96	96	88	96
11	84	80	88	80	76	92	84	80	90	88	80	92
12	92	92	104	84	92	92	92	88	92	96	92	100
13	92	88	96	92	92	88	92	100	84	100	96	96
14	88	92	100	84	80	92	72	84	88	92	100	96



## F3. Hasil Observasi Nadi Latihan

Kode Responden	Pertemuan											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	128	132	108	1104	112	100	108	100	116	108	112	116
2	120	100	104	112	104	100	112	120	100	112	108	112
3	132	120	1112	100	108	108	108	108	108	100	100	120
4	112	100	112	108	120	120	120	112	100	104	108	108
5	132	120	132	128	120	112	108	100	104	100	112	116
6	104	100	92	96	100	96	100	92	92	108	96	80
7	96	92	108	100	88	92	92	100	104	104	116	100
8	104	104	108	104	112	120	112	112	120	116	112	116
9	108	112	100	104	108	96	96	100	124	120	104	120
10	104	104	116	120	104	120	112	108	128	120	108	128
11	112	108	120	100	112	116	120	116	112	120	120	120
12	116	100	108	108	96	96	108	112	108	112	124	120
13	120	100	108	120	104	108	120	120	124	120	116	128
14	100	104	112	100	100	108	84	100	100	120	116	108

## F4. Hasil Observasi Nadi Pendinginan

Kode Responden	Pertemuan											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	92	100	92	92	96	84	92	92	100	92	100	100
2	96	92	92	108	96	92	92	112	88	100	96	104
3	104	100	112	96	92	92	100	100	96	88	92	104
4	92	92	92	104	92	100	100	84	96	100	88	92
5	104	104	120	108	92	104	100	92	80	96	100	100
6	92	92	84	96	92	88	92	84	92	80	92	72
7	84	80	92	92	92	80	72	88	96	100	88	92
8	92	92	88	88	80	108	84	100	96	96	104	96
9	92	88	84	84	88	80	80	96	100	104	96	104
10	88	92	92	92	92	88	100	88	104	104	100	100
11	104	100	104	96	96	92	96	108	100	96	92	100
12	96	84	104	88	92	92	92	108	100	104	96	108
13	108	96	100	84	112	96	104	108	120	104	100	108
14	92	100	104	80	92	92	76	88	112	112	108	100

## Lampiran G. Dokumentasi Kegiatan



Gambar 1. Kegiatan pemeriksaan profil lipid pada klien DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember oleh Petugas Laboratorium



Gambar 2. Kegiatan pemeriksaan tanda-tanda vital sebelum dilakukan senam sehat diabetes mellitus pada klien DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember oleh Ririn Ari Karinda Mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember



Gambar 3. Kegiatan pemeriksaan kadar gula darah sebelum dilakukan senam sehat diabetes mellitus pada klien DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember oleh Ririn Ari Karinda Mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember



Gambar 4. Kegiatan senam sehat diabetes mellitus pada klien DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember di damping oleh Ririn Ari Karinda Mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember

Lampiran H. Surat Izin  
H.1 Surat Izin Studi Pendahuluan



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN**  
Alamat : Jl. Kalimantan 37 Telp./ Fax (0331) 323450 Jember

Nomor : 2326/UN25.1.14/SP/2012  
Lampiran : -  
Perihal : Ijin Study Pendahuluan

Yth. Kepala  
Badan Kesatuan Bangsa Politik dan Linmas  
Kabupaten Jember

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyusunan tugas akhir/skripsi mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember berikut :

nama : Ririn Ari Karinda  
N I M : 082310101039  
keperluan : ijin study pendahuluan  
judul penelitian : Pengaruh Senam Diabetes terhadap Profil Lipid pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2  
lokasi : Dinas Kesehatan Kabupaten Jember  
waktu : satu bulan

mohon diterbitkan surat pengantar ke instansi terkait atas nama yang bersangkutan untuk pelaksanaannya.

Demikian, atas bantuan dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.



Ketua,  
dr. Sujono Kardis, Sp.KJ  
NIP. 19490610 198203 1 001



PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER  
**BADAN KESATUAN BANGSA POLITIK DAN LINMAS**

Jl. Letjen S. Parman No 89 Telp. 337853 Jember



Kepada  
 Yth. Sdr. : Kepala Dinas Kesehatan  
 Kabupaten Jember  
 Di -  
 J E M B E R

**SURAT REKOMENDASI**

Nomor : 072/149/314/2012

Tentang

**IJIN PENGAMBILAN DATA**

- Dasar : 1. Peraturan Daerah Kabupaten Jember No. 15 tahun 1008 Tanggal 23 Desember 2008 tentang Susunan Organisasi dan Tata Kerja Perangkat Daerah  
 2. Peraturan Bupati Jember Nomor 62 tahun 2008 tanggal 23 Desember 2008 tentang Tugas Pokok dan Fungsi Badan Kesatuan Bangsa Politik dan Linmas Kabupaten Jember
- Memperhatikan : Surat dari Prodi. Ilmu Keperawatan Universitas Jember, tanggal 12 Nopember 2012, Nomor : 2326/UN25.1.14/2012

**MEREKOMENDASIKAN**

- Nama / No. Induk : Ririn Ari Karinda 082310101039  
 Instansi / Fak : Prodi. Ilmu Keperawatan Universitas Jember  
 Alamat : Jl. Kalimantan No.37 Jember  
 Keperluan : Mengadakan Pengumpulan Data Tentang Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Profil Lipid pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Kabupaten Jember  
 Lokasi : Dinas Kesehatan Kabupaten Jember  
 Tanggal : 23-11-2012 s/d 30-12-2012

Apabila tidak mengganggu kewenangan dan ketentuan yang berlaku, diharapkan Saudara memberi bantuan tempat dan atau data seperlunya untuk kegiatan dimaksud.

Pelaksanaan Rekomendasi ini diberikan dengan ketentuan :

1. Pengambilan data awal ini benar-benar untuk kepentingan Pendidikan
2. Tidak dibenarkan melakukan aktivitas politik
3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih

Ditetapkan di : Jember  
 Tanggal : 23-11-2012

An. KEPALA BAKESBANGPOL DAN LINMAS

KABUPATEN JEMBER

Sekretaris

Drs. BUDIARTO, MSi

Pembina Tingkat I

NIP. 19571011 198207 1 001

Tembusan :

- Yth. Sdr. : 1. Ketua Prodi. Ilmu  
 Keperawatan Univ.Jember  
 2. Arsip





**PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER**  
**DINAS KESEHATAN**

Jl. Srikoyo I/03 Jember Telp. (0331) 487577 Fax (0331) 426624  
e-mail : [sikdajember@yahoo.co.id](mailto:sikdajember@yahoo.co.id)

Jember, 26 November 2012

Nomor : 440/16428/414/2012  
Sifat : Penting  
Lampiran : -  
Perihal : Ijin Pengumpulan Data

Kepada :  
Yth. Sdr. Kepala Puskesmas Patrang  
di -  
JEMBER

Menindak lanjuti surat Badan Kesatuan Bangsa Politik dan Linmas Kabupaten Jember Nomor : 072/149/314/2012, Tanggal 23 November 2012, Perihal Ijin Pengumpulan Data, dengan ini harap saudara dapat memberikan data seperlunya kepada :

Nama : RIRIN ARI KARINDA  
N I M : 082310101039  
Alamat : Jl. Kalimantan 37 Jember  
Fakultas : Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember  
Keperluan : Mengadakan Pengumpulan Data Tentang Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Profil Lipid pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Kabupaten Jember  
Waktu Pelaksanaan : 26 November 2012 s/d 30 Desember 2012

Sehubungan dengan hal tersebut pada prinsipnya kami tidak keberatan, dengan catatan:

1. Penelitian ini benar-benar untuk kepentingan penelitian
2. Tidak dibenarkan melakukan aktifitas politik
3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan

Selanjutnya Saudara dapat memberi bimbingan dan arahan kepada yang bersangkutan.

Demikian dan atas perhatiannya disampaikan terima kasih.



Tembusan:  
Yth. Sdr. Yang bersangkutan di Tempat

## Lampiran H.2 Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**LEMBAGA PENELITIAN**  
 Alamat : Jl. Kalimantan No. 37 Jember Telp. 0331-337818, 339385 Fax. 0331-337818  
 e-Mail : penelitian.lemlit@unej.ac.id

Nomor : 253/UN25.3.1/LT.6/2013 04 Maret 2013  
 Perihal : Permohonan Ijin Melaksanakan Penelitian

Yth. Kepala  
 Badan Kesatuan Bangsa, Politik dan  
 Perlindungan Masyarakat  
 Pemerintah Kabupaten Jember  
 di -

JEMBER

Memperhatikan surat pengantar dari Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember Nomor : 602/UN25.1.14/LT/2013 tanggal 01 Maret 2013, perihal ijin penelitian mahasiswa :

Nama / NIM : Ririn Ari Karinda / 082310101039  
 Fakultas / Jurusan : P.S.I.K. / Ilmu Keperawatan  
 Alamat : Jl. Nanas Gg. I No. 1 Patrang, Jember / HP. 085790655543  
 Judul Penelitian : Pengaruh Senam Sehat Diabetes Mellitus Terhadap Profil Lipid Klien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember  
 Lokasi : Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember  
 Lama Penelitian : Dua bulan (07 Maret – 07 Mei 2013)

maka kami mohon dengan hormat bantuan Saudara untuk memberikan ijin kepada mahasiswa yang bersangkutan untuk melaksanakan kegiatan penelitian sesuai dengan judul di atas.

Demikian atas kerjasama dan bantuan Saudara disampaikan terima kasih.



a.n  
 Sekretaris


Dr. Zainuri, M.Si  
 NIP. 196403251989021001

Tembusan Kepada Yth. :

1. Ketua P.S.I.K  
 Universitas Jember
2. Mahasiswa ybs
3. Arsip





 **PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER**  
**BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK**  
Jl. Letjen S. Parman No 89 Telp. 337853 Jember

---

Kepada  
Yth. Sdr. : Kepala Dinas Kesehatan  
Kabupaten Jember  
Di -  
J E M B E R

**SURAT REKOMENDASI**  
Nomor : 072/391/314/2013

Tentang  
**IJIN PENELITIAN**

Dasar : 1. Peraturan Daerah Kabupaten Jember No. 15 tahun 1008 Tanggal 23 Desember 2008 tentang Susunan Organisasi dan Tata Kerja Perangkat Daerah  
2. Peraturan Bupati Jember Nomor 62 tahun 2008 tanggal 23 Desember 2008 tentang Tugas Pokok dan Fungsi Badan Kesatuan Bangsa Politik dan Linmas Kabupaten Jember

Memperhatikan : Surat dari Lembaga Penelitian Universitas Jember Tanggal 04 Maret 2013 Nomor : 233/UN25.3.1/LT.6/2013

**MEREKOMENDASIKAN**

Nama / No. Induk : Ririn Ari Karinda 082310101039  
instansi / Fak : Lembaga Penelitian Universitas Jember  
Alamat : Jl. Kalimantan No.37 Jember  
Keperluan : Melaksanakan Penelitian Tentang : "Pengaruh Senam Sehat Diabetes Mellitus Terhadap Profil Lipid Klien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember"  
Lokasi : Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember  
Tanggal : 05-03-2013 s/d 05-05-2013

Apabila tidak mengganggu kewenangan dan ketentuan yang berlaku, diharapkan Saudara memberi bantuan tempat dan atau data seperlunya untuk kegiatan dimaksud.

Pelaksanaan Rekomendasi ini diberikan dengan ketentuan :

1. Penelitian ini benar-benar untuk kepentingan Pendidikan
2. Tidak dibenarkan melakukan aktivitas politik
3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih

Ditetapkan di : Jember  
Tanggal : 05-03-2013

PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER  
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK  
KABUPATEN JEMBER  
Sekretaris  
Drs. BUDIARTO, M.Si  
NIP. 19571011 198207 1 001

Terbitan :  
Yth. Sdr. : 1. Ketua PSIK Univ. Jember



**PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER**  
**DINAS KESEHATAN**

Jl. Srikoyo I/03 Jember Telp. (0331) 487577 Fax (0331) 426624  
 Website : dinkes.jemberkab.go.id ,e-mail : [sikdajember@yahoo.co.id](mailto:sikdajember@yahoo.co.id)

Jember, 07 Maret 2013

Nomor : 440 / ~~398~~ /414/ 2013  
 Sifat : Penting  
 Lampiran : -  
 Perihal : Ijin Penelitian

Kepada :  
 Yth.Sdr. Kepala Puskesmas Patrang  
 di -  
**J E M B E R**

Menindak lanjuti surat Badan Kesatuan Bangsa Politik dan Linmas Kabupaten Jember Nomor : 072/391/314/2013, Tanggal 05 Maret 2013, Perihal Ijin Penelitian, dengan ini harap saudara dapat memberikan data seperlunya kepada :

Nama : RIRIN ARI KARINDA  
 NIM : 082310101039.  
 Alamat : Jl. Kalimantan No. 37 Jember  
 Fakultas : Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember  
 Keperluan : Mengadakan Penelitian tentang Pengaruh Senam Sehat Diabetes Mellitus Terhadap Profil Lipid Klien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember  
 Waktu Pelaksanaan : 07 Maret 2013 s/d 05 Mei 2013

Sehubungan dengan hal tersebut pada prinsipnya kami tidak keberatan, dengan catatan:  
 1. Penelitian ini benar-benar untuk kepentingan penelitian  
 2. Tidak dibenarkan melakukan aktifitas politik  
 3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan  
 Selanjutnya Saudara dapat memberi bimbingan dan arahan kepada yang bersangkutan.

Demikian dan atas perhatiannya disampaikan terima kasih.

**KEPALA DINAS KESEHATAN**  
**KABUPATEN JEMBER**  
  
**dr. BAMBANG SUWARTONO, MM**  
 Pembina Tingkat I  
 NIP. 19570202 198211 1 002

Tembusan:  
 Yth. Sdr. Yang bersangkutan di Tempat



**PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER  
DINAS KESEHATAN  
PUSKESMAS PATRANG  
Jl. Kaca Piring No. 05 Tlp. 0331-484022 Jember**

SURAT - KETERANGAN

Nomor : 445 / 1.349 / 414.49/2013

Yang bertanda tangan dibawah ini :

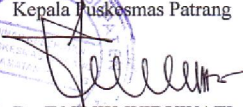
N a m a : dr.T.Ninik Widyawati  
NIP. : 19710827 20212 2 005  
Pangkat/Gol : Penata Tk I / III d  
Jabatan : Ka.Puskesmas Patrang

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

N a m a : Ririn Ari Karinda  
N I M : 082310101039  
Alamat : Jl. Kalimantan no:37 Jember  
Fakultas : Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember  
Judul : Pengaruh Senam Sehat Diabetes Mellitus Terhadap Profil Lipid Klien DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang

Benar –benar telah melaksanakan penelitian dengan judul Pengaruh Senam Sehat Diabetes Mellitus Terhadap Profil Lipid Klien Diabetes Meliitus Tipe 2 di Puskesmas Patrang selama 2 bulan terhitung mulai tanggal 07 Maret s/d 5 Mei 2013


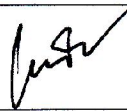




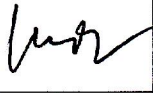

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya sehingga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



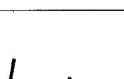


Jember, Tgl 7 Mei 2013  
Kepala Puskesmas Patrang  
  
Dr. T.NINIK WIDYAWATI  
NIP. 19710827 200212 2 005

## Lampiran I. Lembar Konsultasi

**LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI**




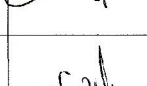


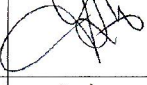



Nama : Ririn Ari Karinda  
 NIM : 082310101039  
 DPU : Ns. Rondhianto M.Kep.


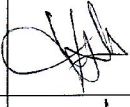

No.	Tanggal	Topik dan Saran	TTD
1.	11 Oktober 2012	Konsultasi judul Lebih diperdalam lagi permasalahan yang akan di ambil	
2.	12 Oktober 2012	Konsultasi judul ACC judul dan buat latar belakang	
3.	14 November 2012	Konsultasi bab 1 Perbaiki penulisan dan skala masalah pada bab 1, segera mengurus studi pendahuluan dan kerjakan bab 1-4	
4.	28 November 2012	Konsultasi bab 1-4 Perbaiki bab 2, tambahkan materi, perbaiki kerangka teori serta kerangka konseptual	
5.	5 Desember 2012	Konsultasi bab 1-4 Perbaiki bab 2 dan kerangka teori	
6.	10 Desember 2012	Konsultasi bab 1-4 dan SOP Perbaiki kerangka teori dan cari senam diabetes dalam versi Indonesia	
7.	17 Desember 2012	Konsultasi SOP Perbaiki penulisan dan kerangka teori	
8.	18 Desember 2012	Konsultasi bab 1-4, lampiran Perbaiki kerangka teori	

9.	2 Januari 2013	Konsultasi bab 1-4, lampiran Perbaiki kerangka teori	
10.	3 Januari 2013	Konsultasi bab 1-4, lampiran ACC seminar proposal	
12.	19 Januari 2013	Konsultasi revisi seminar proposal Lanjutkan penelitian	
13.	21 Mei 2013	Konsultasi bab 4-6 Perbaiki penulisan dan tambahkan teori untuk mendukung pembahasan	
14.	17 Juni 2013	Konsultasi bab 1-6 Perbaiki penulisan dan tambahkan teori untuk mendukung pembahasan	
15.	20 Juni 2013	Konsultasi bab 1-6, lampiran Perbaiki penulisan dan tambahkan teori untuk mendukung pembahasan	
16.	26 Juni 2013	Konsultasi bab 1-6, lampiran Siapkan untuk sidang	
17.	3 Juli 2013	Konsultasi revisi sidang hasil Tambahkan teori yang mendukung pembahasan	
18.	8 Juli 2013	Konsultasi revisi sidang hasil ACC revisi sidang	

### LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Ririn Ari Karinda  
 NIM : 082310101039  
 DPU : Ns. Wantiyah M.Kep.

No.	Tanggal	Topik dan Saran	TTD
1.	22 Oktober 2012	Konsultasi judul Perdalam lagi kronologi permasalahan	
2.	23 Oktober 2012	Konsultasi judul ACC judul dan kerjakan bab 1	
3.	12 November 2012	Konsultasi bab 1 Perbaiki penulisan dan segera lakukan studi pendahuluan	
4.	3 Desember 2012	Konsultasi bab 1-4 Perbaiki bab 2, tambahkan materi dan perbaiki kerangka teori	
5.	14 Desember 2012	Konsultasi bab 1-4, lampiran Perbaiki kerangka teori dan bab 4	
6.	4 Januari 2013	Konsultasi bab 1-4, lampiran ACC seminar proposal	
7.	19 Januari 2012	Konsultasi revisi seminar proposal Lanjutkan uji SOP	
8.	25 Februari 2013	Uji SOP Lanjutkan penelitian	
9.	14 Mei 2013	Konsultasi bab 5 hasil penelitian Perbaiki penulisan dan kerjakan pembahasan	
10.	20 Juni 2013	Konsultasi bab 1-6, lampiran Perbaiki penulisan dan tambahkan teori untuk mendukung pembahasan	

12.	17 Juni 2013	Konsultasi bab 1-6 Perbaiki penulisan dan tambahkan teori untuk mendukung pembahasan	
13.	24 Juni 2013	Konsultasi bab 1-6, lampiran Siapkan untuk sidang	
14.	4 Juli 2013	Konsultasi revisi sidang hasil Perbaiki penulisan abstrak	
15.	10 Juli 2013	Konsultasi revisi sidang hasil ACC revisi sidang	